

Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Zürich
Prof. Dr. E. Seiferle

Zur Anatomie des Hundes im Welpenalter

1. Beitrag: Makroskopisches

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der veterinär-medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

Hermann Meyer

von Frauenfeld

Tierarzt, z. Zt. Assistent des Institutes

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. E. Seiferle

ZÜRICH 1952

Buchdruckerei R. Weber, Heiden

Zur Anatomie des Hundes im Welpenalter

1. Beitrag: Makroskopisches

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der veterinär-medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von

Hermann Meyer

von Frauenfeld

Tierarzt, z. Zt. Assistent des Institutes

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. E. Seiferle

ZÜRICH 1952



Meinem Chef
Herrn Prof. Dr. E. Seiferle



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	7
II. Material und Methodik	9
A. Entstehung und Zusammensetzung der Welpensammlung	9
B. Bearbeitung des Materials	10
C. Einteilung nach Entwicklungsstufen	11
III. Aeusseres	15
A. Literatur	15
B. Eigene Befunde	16
1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche	16
2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen	21
3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche	25
4. Zusammenfassung	27
IV. Skelett	28
A. Literatur	28
B. Eigene Befunde	31
1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche	31
2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen	33
3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche	36
4. Zusammenfassung	42
V. Muskulatur	44
A. Literatur	44
B. Eigene Befunde	44
1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche	44
2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen	44
3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche	46
4. Zusammenfassung	46
VI. Innere Organe	48
A. Literatur	48
B. Eigene Befunde	50
1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche	50
2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen	53
3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche	56
4. Zusammenfassung	59
VII. Biomorphologische Schlussbetrachtung	61
VIII. Schlusszusammenfassung	66
<i>Literaturverzeichnis</i>	68

I. Einleitung

Während der anatomische Bau des erwachsenen Hundes im grossen ganzen erforscht und, abgesehen von manchen Einzelheiten, ziemlich genau bekannt ist, wird man vergebens nach einer gesamthaften Darstellung der Morphologie des Junghundes suchen. Zwar existieren in der Literatur vereinzelte Angaben zu diesem Thema, aber sie sind für denjenigen, der danach sucht, nicht leicht auffindbar und betreffen im allgemeinen nur bestimmte Besonderheiten dieser Entwicklungsperiode.

Sicher kommt einer Schilderung der Anatomie des Hundes im Welpenalter nicht die gleiche praktische Bedeutung zu wie einer Darstellung der Morphologie des erwachsenen Tieres. Im Hinblick auf den noch fast embryonalen Zustand, in welchem der Hund geboren wird, und die dann plötzlich so stürmisch einsetzende Jugendentwicklung, bietet diese bisher stark vernachlässigte Periode aber schon vergleichend-anatomisch und entwicklungsgeschichtlich manch interessante Aspekte. Zudem werden einige Probleme der Geburtshilfe sowie der Aufzucht und Haltung des Welpen, verschiedene physiologische und psychologische Fragen und nicht zuletzt auch die Erforschung und Behandlung der Welpenkrankheiten erst dann auf einer solideren Basis in Angriff genommen werden können, wenn wir über die anatomischen Besonderheiten des Welpenalters einigermaßen orientiert sind.

Mit dieser Arbeit soll deshalb ein erster Beitrag zu einer Gesamtdarstellung der Anatomie des Junghundes geliefert werden. Dabei beschränke ich mich vorerst auf eine rein makroskopische Schilderung der äussern Erscheinung, des Skeletts, der Muskulatur und der innern Organe vom geburtsreifen Foeten bis zum achtwöchigen Welpen. Soweit es das zur Verfügung stehende Material gestattete, wurden auch allfällige Rassenunterschiede mitberücksichtigt. Abschliessend versuchte ich die morphologischen Befunde mit der biologischen Umweltsituation des Welpen in den verschiedenen Altersstufen in Beziehung zu bringen.

II. Material und Methodik

A. Entstehung und Zusammensetzung der Welpensammlung des veterinäranatomischen Institutes

Als Untersuchungsmaterial wurde mir die vom veterinäranatomischen Institut im Jahre 1936 begonnene Sammlung von jungen Hunden verschiedenen Alters in verdankenswerter Weise überlassen.

Sie umfasst einige Foeten der letzten Trächtigkeitswoche und hundert Welpen der ersten beiden Lebensmonate und setzt sich aus siebenundsechzig Individuen zehn verschiedener Rassen, die alle fünf Rassengruppen vertreten, siebzehn Bastarden bekannter Abstammung und vierundzwanzig jungen Hündchen ohne nähere Angaben zusammen.

Einige dieser Welpen wurden tot geboren und gelangten dann in die Sammlung. Zum grössern Teil sind sie jedoch von den Züchtern ausgemerzt worden, um den Clubvorschriften über die Beschränkung der Nachzucht zu genügen. Aus naheliegenden Gründen werden jeweils die schwächsten Welpen der Würfe ausgesucht und die vielversprechenden, kräftigen Individuen aufgezogen.

Somit stellt mein Material vorwiegend eine Auswahl der sogenannten Minusvarianten dar, die den Durchschnitt sämtlicher Würfe nicht erreichen. Es eignet sich daher nicht für variationsstatistische Betrachtungen, graphische Darstellungen und Ableitungen empirischer Formeln. Vergleiche mit den Zahlenwerten, die *Latimer* (1939, 1942, 1943, 1944) für die Katze, den anderen typischen Nesthocker unter den Haustieren, errechnet hat, können aus diesem Grund nicht angestellt werden.

Im weiteren ist zu berücksichtigen, dass die Welpen die üblichen, durch Formalin bedingten Fixationserscheinungen aufweisen. Zahlenmässig erfassbare Grössen, wie Scheitelsteisslänge und Gewicht, sind daher mit Vorsicht zu gebrauchen. Immerhin dürfen sie als Bezugswerte innerhalb der Sammlung verwendet werden. Betrachtungen rein morphologischer und funktioneller Art steht hingegen nichts im Wege.

Um die Zusammensetzung des gesamten Materials zu skizzieren, habe ich zunächst die Anzahl der rassenreinen Tiere, der Bastarde bekannter Abstammung und der Welpen ohne nähere Angaben ermittelt, gleichaltrige Individuen in Gruppen zusammengefasst und in Tabelle I, nach Alter und Abstammung geordnet, dargestellt.

Tabelle II beschränkt sich auf die Welpen, deren Alter und Herkunft bekannt sind und vermittelt, individuell nach dem Alter geordnet, Angaben über Alter, Rassezugehörigkeit oder Abstammung, Scheitelsteisslänge und Gewicht dieser Individuen.

Die Rassenzugehörigkeit wurde bewusst in den Hintergrund gestellt, weil viele Rassen überhaupt nicht und andere nur schwach vertreten sind.

Für die Gewichtsbestimmung stand mir eine gewöhnliche Waage zur Verfügung. Besondere Beachtung schenkte ich einer sorgfältigen, möglichst gleichmässigen Trock-

nung des Felles. Die Scheitelsteisslänge wurde mittels einer Klappe gemessen, wobei ich offensichtlich fixationsbedingte Verkrümmungen berücksichtigte.

Weil mein Material nur wenige Neugeborene umfasst, und da sich meine Gewichtsangaben, wie bereits erwähnt, auf formalinfixierte Kadaver beziehen, möchte ich an dieser Stelle auf eine Arbeit von Keller (1915) hinweisen, die für hundertzweihundvierzig Würfe verschiedener Rassen neben dem Gewicht des Muttertieres und der Zahl der Jungen das Gewicht des ganzen Wurfs, dasjenige des grössten und kleinsten Welpen und das Wurfdurchschnittsgewicht am ersten Lebenstag angibt.

B. Bearbeitung des Materials

Zuerst wurde die dem frühen Welpenalter eigene äussere Erscheinung unter besonderer Berücksichtigung der allgemeinen Körperform, der natürlichen Körperöffnungen und des Haarkleides genau betrachtet. Einige Photographien und Zeichnungen halten das Beschriebene auch im Bilde fest.

Darauf beschäftigte mich der Ossifikationsgrad des Skeletts. Statt des zeitraubenden Aufhellungsverfahrens nach Spalteholz bediente ich mich der einfacheren Röntgenmethode. Probeaufnahmen zeigten, dass Ueberschneidungen im Gebiet des Stylopodiums weitgehend vermieden werden können, wenn die Gliedmassen mit Gazebinden auseinandergespannt werden. Oft war man über die Genauigkeit, mit welcher selbst Lunge, Herz, Leber und Darmschleifen zur Darstellung kamen, angenehm überrascht. Versuchsweise beseitigte ich auch die Extremitäten einer Körperhälfte, was jedoch kein befriedigendes Bild ergab. Messungen wurden an den einzelnen Skelettchatten nicht vorgenommen, weil durch die Zentralprojektion der Röntgenmethode das Bild immer etwas vergrössert wird. Bei genügendem Abstand der Röhre von der Platte spielt diese Vergrösserung jedoch keine wesentliche Rolle. Aus finanziellen Gründen beschränkten wir uns darauf, von jeder vorhandenen Altersstufe und Rasse mindestens ein Exemplar im Röntgenbild festzuhalten.

Um den Entwicklungsgrad der Muskulatur überblicken zu können, präparierte ich an sechs Individuen die Muskeln. Ein junges Hündchen unbekannter Herkunft mit einer Scheitelsteisslänge von 19,7 cm diente als Versuchspräparat. Die Abstammung der andern fünf war bekannt. Es handelt sich um den 56 Tage alten Foxterrierfoeten Nr. 3, den Deutschen Schäfer Nr. 13 im Alter von einem Tag, den drei Tage alten Schäferwelpen Nr. 31, den neuntägigen Foxterrierwelpen Nr. 49 und den 32 Tage alten Vorstehhundbastard Nr. 53.

Zuletzt wurden durch Eröffnen der Körperhöhlen die innern Organe, besonders deren Lage, festgestellt. Um die Verhältnisse im Nabelgebiet zu schonen, führte ich zwei paramediane Längsschnitte durch die Bauchwand und liess so eine mediane Brücke bestehen. Bei den männlichen Individuen blieb dadurch zugleich der Penis in situ. Der Einfachheit halber verlängerte ich die beiden Schnitte bis zur Brustspitze, trennte das Zwerchfell an seiner Ansatzlinie von der Rumpfwand und spaltete diese dicht vor den Vorder- und Hintergliedmassen bis zur Wirbelsäule. Auf diese Weise können Bauchdecke und Brustwand einer Seite je an einem Stück zurückgeklappt und sämtliche innern Organe in ihrer natürlichen Lage gut überblickt werden. Ein Schnitt vom Mundwinkel durch die Backe und den Unterkiefer einer Seite verschaffte Einblicke in die Mundhöhle. Die Luftröhre, der Halsteil des Oesophagus und die Schilddrüse wurden durch Lösen der ventralen Halsmuskeln freigelegt.

C. Einteilung nach Entwicklungsstufen

Im Verlaufe der Arbeit zeigte sich mehr und mehr das Bedürfnis, die Welpen auf Grund bestimmter morphologischer Besonderheiten zu grössern Gruppen zusammenzufassen. Arbeiten aus dem Gebiete der Jungtierforschung, wie diejenige von *Baege* (1933) und die sehr schöne »Darstellung der Verhaltensweise junger Hunde in den ersten drei bis vier Lebensmonaten« des Ehepaars *Menzel* (1937), haben mich darin bestärkt. Interessanterweise stimmen die wichtigsten Etappen der psychischen Entwicklung, d. h. des zunehmend differenzierteren Verhaltens, mit den besonders charakteristischen morphologischen Entwicklungsstufen meiner Welpen zeitlich weitgehend überein, weshalb ich die Schilderung meines Materials in Anlehnung an die Einteilung *Menzels* (l. c.) in folgende Gruppen geordnet vornehmen werde:

1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche
2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen
3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche

Tabelle I. Welpensammlung des Veterinär-anatomischen Institutes nach Alter und Abstammung geordnet

A b s t a m m u n g	Alter in Tagen p. c. bzw. p. p. * geburtsreif ? ohne Angabe																		
	56	59	62	*	1	2	3	4	5	6	9	14	26	32	42	44	53	?	Total
Reinra-ige Individuen																			
Deutscher Schäfer	—	—	—	—	6	9	6	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	23	46
Foxterrier	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	—	—	5
Dackel	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Rottweiler	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Kuvasz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Neufundländer	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Berner Sennenhund	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Greyhound	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Bastarde																			
bekannter Abstammung																			
Schäferbastard	—	1	—	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	10
Foxterrierbastard	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Vorstehhundbastard	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	3
Pekingesenbastard	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Individuen																			
ohne nähere Angaben																		24	24
Total	3	1	1	3	7	15	9	3	1	3	3	1	2	1	1	1	1	52	108

Tabelle II. Verzeichnis der Welpen mit bekannter Abstammung und Altersangabe

Nr.	Rasse	Alter	Geschlecht	Sch. St. L. in cm	Gewicht in g
1	Dackel	56 Tage p. c.	weiblich	13,1	112
2	"	"	männlich	13,2	112
3	Foxterrier	56 Tage p. c.	weiblich	12,0	125
4	Schäferbastard	59 Tage p. c.	männlich	13,5	150
5	Neufundländer	62 Tage p. c.	weiblich	14,6	140
6	Foxterrierbastard	geburtsreif	weiblich	14,1	208
7	"	"	männlich	14,5	220
8	Schäferbastard	geburtsreif	weiblich	17,2	313
9	Deutscher Schäfer	1 Tag	weiblich	18,8	415
10	"	"	"	18,8	417
11	"	"	"	19,0	425
12	"	"	"	19,1	434
13	"	"	"	19,8	432
14	"	"	"	20,1	460
15	Pekingesenbastard	1 Tag	männlich	12,5	117
16	Deutscher Schäfer	2 Tage	weiblich	15,5	301
17	"	"	"	15,9	340
18	"	"	"	16,0	308
19	"	"	"	16,2	334
20	Deutscher Schäfer	2 Tage	weiblich	19,1	394
21	"	"	"	19,3	411
22	"	"	"	19,6	420
23	"	"	"	19,7	421
24	"	"	"	19,9	456
25	Berner Sennenhund	2 Tage	weiblich	17,9	346
26	"	"	"	18,8	429
27	"	"	"	18,5	460
28	"	"	"	19,2	483
29	Dackel	2 Tage	weiblich	16,0	255
30	"	"	"	16,5	300

Nr.	Rasse	Alter	Geschlecht	Sch. St. L. in cm	Gewicht in g
31	Deutscher Schäfer	3 Tage	weiblich	19,6	455
32	"	"	"	20,5	501
33	Deutscher Schäfer	3 Tage	weiblich	19,5	510
34	"	"	"	22,0	670
35	"	"	"	23,8	775
36	"	"	"	24,1	869
37	Rottweiler	3 Tage	weiblich	18,7	465
38	"	"	"	19,5	532
39	"	"	"	20,2	551
40	Schäferbastard	4 Tage	weiblich	20,0	540
41	"	"	"	20,8	572
42	"	"	männlich	21,0	568
43	Pekingesenbastard	5 Tage	männlich	13,8	135
44	Greyhound	6 Tage	weiblich	21,0	522
45	"	"	männlich	22,0	536
46	"	"	"	23,5	700
47	Foxterrier	9 Tage	weiblich	16,1	323
48	"	"	"	17,2	402
49	"	"	"	17,6	463
50	Kuvasz	14 Tage	männlich	19,9	501
51	Deutscher Schäfer	26 Tage	weiblich	31,0	2410
52	"	"	männlich	33,5	2265
53	Vorstehhundbastard	32 Tage	weiblich	31,5	2198
54	Foxterrier	42 Tage	weiblich	27,0	1353
55	Vorstehhundbastard	44 Tage	weiblich	48,0	3772
56	"	53 Tage	"	42,0	4457

III. Aeusseres

A. Literatur

Die besondere Gestalt und die typischen Merkmale neugeborener Welpen werden von *Keller* (1928) in seiner «Geburtshilfe bei den kleinen Haustieren» treffend geschildert:

«Die neugeborenen Jungen von Hund und Katze haben eine dichte, aber auch bei langhaarigen Rassen kurze Behaarung und vollkommen zahnlose Kiefer. Die Augenlider und Gehörgänge sind durch epitheliale Verklebung verschlossen. Die Hundewelpen haben einen walzenförmigen Rumpf und eine weiche, sehr verschiebbare Haut. Die Ohrmuscheln (Behänge) sind kurz und dick, die Extremitäten bei hochbeinigen Rassen kürzer, bei kurzbeinigen (Dachshunde) eher länger, als den Verhältnissen am erwachsenen Tier entspricht. Die Gliedmassen haben in allen Gelenken eine grosse Bewegungsfreiheit, insbesondere ist auch die Schulter sehr locker mit dem Rumpfe verbunden. Die Grösse des einzelnen Jungen ist nach der Rasse verschieden, und zwar haben die Zwerghunde relativ viel grössere Junge als die grossen Rassen.»

Auch *Portmann* (1948) schreibt über die Augenlider und Gehörgänge: «Die Nesthockerzustände bei den Säugetieren sind dadurch ausgezeichnet, dass die Augenlider und die Ohröffnung bei den Säugern völlig verwachsen, so dass es für die Lidöffnung sowie das Freiwerden der Ohrmuschel später besondere Abbauprozesse braucht.»

Zietzschmann (1924) stellt bei den neugeborenen Welpen etwa gleich lange Vorder- und Hintergliedmassen fest, während bei den Erwachsenen die hintern Extremitäten durchschnittlich um ein Zehntel länger geworden sind.

Bei seinen Untersuchungen über die Morphologie und Morphogenese des Haarstrichs, die zwar in erster Linie die Verhältnisse beim Menschen berücksichtigen, verarbeitete *Ludwig* (1921) aus vergleichend-anatomischen Gründen auch mehrere Hundefoeten. Als konstant bezeichnet er bei diesen jungen Hündchen: 8 Divergenzzentren (1 Nasenzentrum, 2 Augenzentren, 1 Kinnzentrum, 2 Axillar- und 2 Inguinalzentren), 14 Konvergenzzentren (1 Brust-, 1 Nabel-, 1 Peniszentrum, 2 Gesäss-, 2 Ellbogen-, 2 Calcaneus-, 4 Extremitätenzentren, 1 Schwanzzentrum) und 20 Kreuze (2 Augenkreuze, 1 Mundkreuz, 2 laterale Brustkreuze, 1 medianes Brustkreuz, 2 Kniefaltkreuze, 1 Bauch-, 1 Penis-, 1 Dammkreuz, 2 Achsel-, 2 Ulnar-, 2 Kniekehlen-, 2 Calcaneuskreuze und 1 Schwanzkreuz).

Diese Befunde werden von *Biedermann* (1928) in seiner umfassenden Arbeit über das Haarkleid der Säugetiere bestätigt.

Im weitem vermutet *Ludwig* (l. c.), der bei allen Foeten gestörte Haarstrich im präaurikularen Gebiete sei auf die dem Kopf dicht angelegten und nach vorn um-

geklappten Ohren zurückzuführen. Bei älteren Individuen werde die genaue Bestimmung des Haarstrichs, soweit er überhaupt noch erkennbar ist, durch die Länge der Haare erschwert.

Dieser Umstand mag die Mannigfaltigkeit erklären, die *Siegel* (1907) bezüglich des Haarstrichs bei erwachsenen Hunden feststellte. Er fand bei den einzelnen Hunderassen keine typischen, scharf ausgeprägten Unterschiede in der Haarrichtung und Haaranordnung.

Die Anordnung der Haare wird auch von *de Meijere* (1894) eingehend beschrieben. In einer schematischen Abbildung stellt er die Verhältnisse beim Hund zusammen. Daraus geht hervor, dass beim Embryo die Haare noch einzeln stehen, beim Neugeborenen neben jedem bereits vorhandenen zwei neue eben durchbrechen und beim 33 cm langen Hündchen die ersten Beihaare auftreten.

Im Rahmen seiner Studien über die äussere Form der neugeborenen Säugetiere beschreibt *de Beaux* (1924) auch sechs Individuen von *Lycaon*, die er mit neugeborenen Haushundbastarden vergleicht. Er findet, die Ohren dieser Bastarde seien weniger foetal als bei den Hyänenhunden. Zwischen Afteröffnung und Schwanzansatz erwähnt er eine wulstige Querfalte. Bei männlichen Individuen stellt er nach unten gerichtete Präputialöffnungen und bei weiblichen weiche, nach hinten offene Vulvae fest, und er vermutet, die zwei Paare prä- und postumbilikaler Zitzen entsprächen nicht der Regel.

B. Eigene Befunde

1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche

Die äussere Gestalt der Individuen dieser Zeitspanne ist noch sehr unfertig. Ueberall herrschen runde Umrisse vor. Eine feinere Ausmodellierung lässt sich noch nicht erkennen.

Die beiden Dackelfoeten Nr. 1 und 2 im Alter von 56 Tagen post coitum (p. c.) wirken im Gesamten noch ausgesprochen embryonal (Taf. I a). Der Hirnschädel dominiert deutlich über den kurzen, verhältnismässig breiten Angesichtsschädel. Quer zur Stirnglatze ziehen mehrere Hautfalten, die ganz an die runzeligen Gesichter neugeborener Menschenkinder erinnern. Der Hals ist ziemlich eingeschnürt und die Brust noch wenig tief. Ventral geht sie ganz allmählich in den, besonders beim Foeten Nr. 1 verhältnismässig grossen und stark vorgewölbten, bei beiden Foeten aber langgestreckten Bauch über. Die Schulter- und Oberschenkelpartie erscheint noch undeutlich vom Rumpf abgehoben. Die Gliedmassen sind kurz und noch wenig entwickelt und fallen vor allem dadurch auf, dass ihre Ellbogen- und Fusswurzelgelenke, sowie die Extremitätenenden noch nach allen Richtungen passiv beweglich sind. An den feingliedrigen Pfötchen finden sich zierliche, stumpfe Krallen. Die Ballenpolster sind

noch nicht sehr ausgeprägt. Der breit-queroval angesetzte Schwanz erreicht eine Länge von 4.5 cm und läuft gegen sein Ende spitz aus.

Der ebenfalls 56 Tage alte Foxterrierfoetus Nr. 3 sieht schon eher einem Hündchen ähnlich. Am runden Kopf können noch keine Fortsätze festgestellt werden. Der Hals ist wiederum schlank. Die Gliedmassen sind besser abgesetzt. Ellbogen und Sprunggelenk erscheinen markanter. Die einzelnen Gelenke lassen sich frei bewegen. Die Ballenepidermis fühlt sich zart an.

Der Schäferbastard Nr. 4 mit dem Alter von 59 Tagen p. c. ist etwas grösser, zeigt aber immer noch die unfertig-embryonale Körperform. Am Kopf sind die Fontanellen gut fühlbar. Der Rumpf erscheint bei diesem Individuum etwas plumper, die Pfoten noch weniger entwickelt als beim vorhin beschriebenen Foxterrier.

Beim 62 Tage alten Neufundländerfoeten Nr. 5 fallen die runde Umrissform des Kopfes, der noch kaum einen Stop besitzt, sowie der langgestreckte Hals und Rumpf besonders auf. Die Gliedmassen sind nun auch im Schulter- und Oberschenkelgebiet deutlich abgesetzt und besitzen noch zarte, aber gut ausgebildete Ballen.

Die drei geburtsreifen Foeten, die beiden Foxterrierbastarde Nr. 6 und 7 und der Schäferbastard Nr. 8, zeichnen sich durch auffallend breite Schnauzen aus. Die Rumpfformen sind wiederum langgestreckt, die in ihren Gelenken immer noch frei beweglichen Gliedmassen aber besser ausmodelliert. Die Pfoten sind verhältnismässig breit und plump. Die Schwanzwurzel erscheint auffallend massig und deutlich queroval.

Das *Haarkleid* dieser Altersstufe ist zum Teil noch sehr spärlich angelegt. Am Nacken, seitlich am Hals und auf dem Rücken finden sich die längsten Haare. Gegen den Kopf, die Gliedmassen und die Schwanzspitze hin nimmt ihre Länge zusehends ab.

Die beiden 56 Tage alten Dackelfoeten Nr. 1 und 2 und der Schäferbastard Nr. 4 (59 Tage p. c.) sind ebenfalls noch kurz und wenig dicht behaart und besonders im Angesichtsschädel und ventral am Rumpf fast haarlos. Die übrigen Vertreter dieser Gruppe besitzen bereits längere Haare.

Bei den jüngeren Individuen sind sie, wie auch *de Meijere* (l. c.) erwähnt, einzeln angeordnet, während bei den Geburtsreifen die ersten Dreiergruppen auftreten.

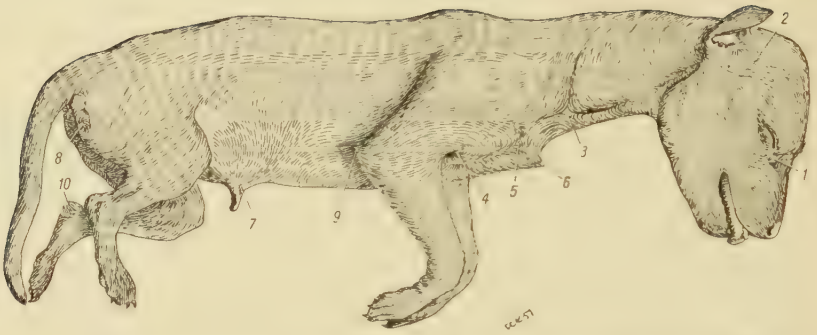


Abb. 1: Halbschematische Darstellung des Haarstrichs beim 62-tägigen Neufundländerfoeten Nr. 5 in Seitenansicht ($\frac{2}{3}$ nat. Grösse): 1 Augenkreuz, 2 Präaurikularkreuz, 3 laterales Halskreuz, 4 divergierendes Axillarzentrum, 5 laterales Brustkreuz, 6 Konvergenzzentrum an der Brustspitze, 7 Konvergenzzentrum am Nabel, 8 Gessächshöfchen, 9 Ellbogenkonvergenzzentrum, 10 Calcaneuskonvergenzzentrum.

Der Haarstrich entspricht im wesentlichen den Angaben von *Ludwig* (l. c.). Beim 62 Tage alten Neufundländerfoeten Nr. 5 (Abb. 1 und 2) lässt er sich besonders gut feststellen.

Am Kopfe verläuft die Haarrichtung von der Nasenspitze und dem Kinnzentrum aus nach hinten. Etwas vor den medialen Lidspaltenwinkeln entstehen durch das Zusammentreffen mit den von den Augenzentren ausgehenden Haarströmen die deutlichen Augenkreuze. Unmittelbar vor dem Ohrmuschelgrund sind die Haare divergierend zu einem halbkreisförmigen Feld angeordnet (*Ludwig* l. c.), das mit den kaudalwärts fließenden Haarströmen der Stirn- und Backengegend zusammenstösst und so die Bildung der allerdings nicht so gut sichtbaren Präaurikularkreuze bedingt. Ueber dem Nacken und dem Rücken sind die Haare nach hinten gerichtet. Am Kinn finden sich ein Divergenzzentrum und direkt daneben das entsprechende Kreuz. Divergenzlinien im seitlichen Halsgebiet führen zu je einem lateralen Halskreuz und zu seitlich kranialwärts ziehenden Konvergenzlinien.

In der Brust- und vordern Schultergegend beginnen in den beiden divergierenden Axillarzentren Gegenströme, die ein medianes und zwei laterale Brustkreuze, die beiden Achselkreuze und das Konvergenzzentrum an der Brustspitze zur Folge haben.

Seitlich und ventral am Rumpf konvergieren die Haare zum Nabel. In der Inguinalgegend befinden sich zwei Divergenzzentren. Die beiden Ge-

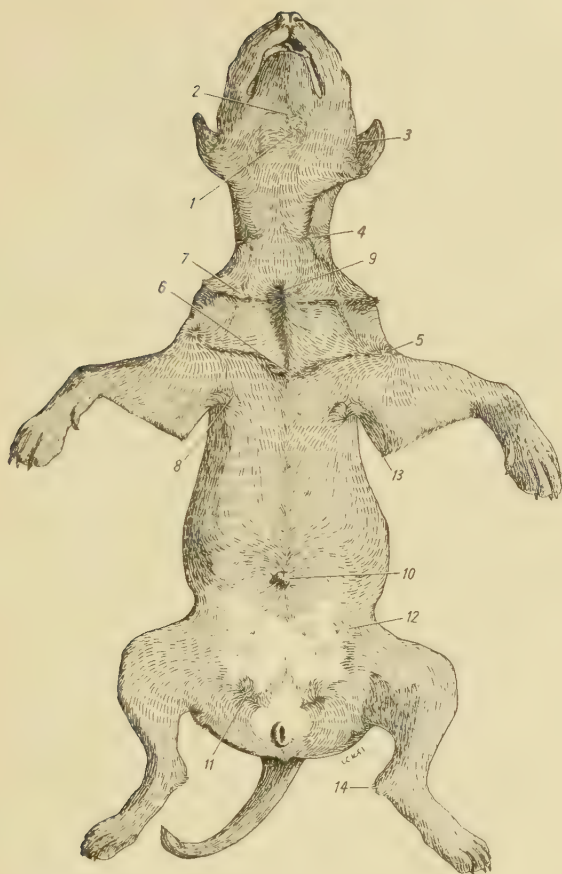


Abb. 2: Halbschematische Darstellung des Haarstrichs beim 62-tägigen Neufundländerfoeten Nr. 5 in Ventralansicht ($\frac{2}{3}$ nat. Grösse): 1 Divergenzzentrum am Kinn, 2 Kinnkreuz, 3 Präaurikularkreuz, 4 laterales Halskreuz, 5 divergierendes Axillarkreuz, 6 medianes Brustkreuz, 7 laterales Brustkreuz, 8 Achselkreuz, 9 Konvergenzzentrum an der Brustspitze, 10 Konvergenzzentrum am Nabel, 11 Divergenzzentrum in der Inguinalgegend, 12 Kniefaltenkreuz, 13 Ellbogenkonvergenzzentrum, 14 Calcaneuskonvergenzzentrum.

sässchöpfe sind gut ausgebildet. Männliche Individuen besitzen ein konvergierendes Peniszentrum an der Präputialöffnung. Diesen verschiedenen Zentren entsprechen die unpaaren Kniefalten- und Kniekehlenkreuze und je ein median gelegenes Bauch-, Penis-, Damm- und Schwanzkreuz.

An den Gliedmassen sind die Haare im wesentlichen distal gerichtet. Volar am Unterarm und plantar an der Hinterfusswurzel enden proximal gerichtete Konvergenzlinien in den konvergierenden Ellbogen- beziehungsweise Calcaneuszentren. Die entsprechenden Ulnar- und Calcaneuskreuze lassen sich ebenfalls feststellen.

Die Tastaare sind bei den jüngsten Individuen deutlich sichtbar, da sie ja zuerst angelegt werden, und die übrigen Haare noch verhältnismässig kurz sind. Die beim Hund vorkommenden Pili sinuosi supraorbitales, zygomatici, angulares, labiales maxillares und mandibulares und submentales sind unschwer zu erkennen. Die supraorbitalen, angularen und submental Tastaare zeigen büschelförmige Anordnung. Bei den beiden Dackeln Nr. 1 und 2 stehen sie auf stechnadelkopfgrossen, deutlich abgegrenzten Hügeln, die sich bei den übrigen Foeten dieser Gruppe mindestens mehr oder weniger deutlich palpieren lassen.

Die einzelnen natürlichen Körperöffnungen weisen einen sehr verschiedenen Entwicklungsgrad auf.

Am ausgeprägtesten ist die bereits relativ grosse Mundspalte. Sie beschreibt unter dem deutlich sichtbaren Philtrum einen flachen, dorsal konvexen Bogen und verläuft dann geradlinig zu den Mundwinkeln.

Auch der Nasenspiegel und die Nasenlöcher sind gut entwickelt. Von der Seite gesehen erscheint der Uebergang vom Nasenrücken zum Nasenspiegel abgerundet.

Die Lidspalten sind bei allen Foeten dieser Altersstufe schlitzartig und fest verschlossen.

Die Ohrmuscheln erscheinen bei sämtlichen Individuen nach vorne umgelegt und sind bei den jüngern Vertretern dieser Gruppe noch sehr dünn, bei den geburtsreifen Foxterrierbastarden Nr. 6 und 7 und dem Schäferbastard Nr. 8 jedoch dicker und plump. Der Gehörgang ist bei allen Tieren fest verschlossen.

Ob die Augenlider und die Gehörgänge nur epithelial verklebt oder fester verwachsen sind, lässt sich makroskopisch nicht feststellen.

Die Afteröffnung liegt, von kleinen Hautfältchen umgeben, dicht unter dem Schwanzansatz.

Die Geschlechtsöffnungen aller untersuchten Foeten sind nach unten orientiert. Beim Dackel Nr. 2 mit dem Alter von 56 Tagen p. c. mündet die Präputialöffnung auf einem 2 mm hohen rundlichen Hügel von 3 mm

Durchmesser 12 mm hinter dem Nabel. Schon beim Schäferbastard Nr. 4 (Alter: 59 Tage p. c.) und beim geburtsreifen Foxterrierbastard Nr. 7 ist der Mündungshügel der Präputialöffnung nach vorn steiler abgesetzt, und die Haare unmittelbar vor dem Ostium praeputiale erscheinen länger als in der Umgebung. Die Vulva des Dackels Nr. 1 ist weiter entwickelt, als die Präputialöffnung seines gleichaltrigen Bruders Nr. 2. Die Schamlippen der übrigen aus der letzten Trächtigkeitswoche stammenden weiblichen Foeten bilden eine nach vorne unten gerichtete Spitze.

Die Anzahl der Zitzenanlagen variiert zwischen je zwei bis drei prä- und postumbilikalen Paaren, die aber nicht immer symmetrisch angeordnet sind.

2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen

Gegenüber den geburtsreifen Foeten hat sich die *äussere Gestalt* nicht wesentlich verändert.

Die sechs eintägigen Schäferwelpen Nr. 9 bis 14 und der gleichaltrige Pekingesenbastard Nr. 15 fallen immer noch durch ihre vorwiegend runden Formen auf. Bei den Schäfern erscheint die Glabella relativ flach, während der Pekingesenbastard, wie zu erwarten, einen deutlichen Stop besitzt. Der Rumpf der Schäfer ist tonnenförmig und ihre Gliedmassen haben bereits solidere Gelenke. Die flachen, breiten Pfoten sind durch spitze Krallen bewehrt. Zwischen den einzelnen Ballen finden sich nur wenige, kurze Härchen und die Ballenepidermis fühlt sich noch glatt an.

Die zwei Tage alten Deutschen Schäfer Nr. 16 bis 19 und 20 bis 24 stammen je aus einem Wurf und zeigen deutliche Grössenunterschiede. Das Durchschnittsgewicht der Welpen Nr. 16 bis 19 beträgt 327.5 g, dasjenige der Nummern 20 bis 24 420.5 g. Sonst weist ihre äussere Erscheinung keine erwähnenswerten Besonderheiten auf.

Auch die zweitägigen Berner Sennenhunde Nr. 25 bis 28 zeigen die typischen Merkmale dieser Gruppe: breite Schnauze, kugeligem Hirnschädel, langgestreckter Rumpf, kurze Gliedmassen und gespreizte, weiche Pfötchen.

Wenn wir die beiden ebenfalls zwei Tage alten Dackelwelpen Nr. 29 und 30 mit den Dackelfoeten Nr. 1 und 2 vergleichen, fällt uns in erster Linie der starke Grössenunterschied und die weniger ausgesprochen embryonale Gestalt auf. Der Angesichtsschädel ist gegenüber dem Hirn-

schädel grösser geworden und der Stop ist gut ausgeprägt. Die Brust erscheint im Vergleich zum aufgetriebenen Bauch noch ziemlich schmal. Im Verhältnis zu den kurzen Beinen des erwachsenen Dackels sind die Gliedmassen relativ lang, was mit der Feststellung *Kellers* (l. c.) übereinstimmt. Die typischen, breiten Pfoten besitzen gut ausgebildete Ballenpolster und scharfe Krallen (Taf. I b).

Von den drei Tage alten Welpen fallen die Schäfer Nr. 34, 35 und 36 durch ihre ungewöhnliche Grösse auf. Sie haben einen groben Kopf mit kaum angedeutetem Stop. Der Rumpf erscheint massig, und die Gliedmassen sind sehr kräftig entwickelt und im Ellbogengelenk gut vom Rumpf abgesetzt. Das vierte Individuum dieses Wurfs, der Welpe Nr. 33, wirkt dagegen viel kleiner. Er ist durchschnittlich 4 cm kürzer und 260 g leichter als die übrigen drei.

Die ebenfalls drei Tage alten Deutschen Schäfer Nr. 31 und 32 sind ungefähr gleich lang, wie der kleinste Welpe des eben erwähnten Wurfs, aber etwas leichter. Diese zum Teil beträchtlichen Grössenunterschiede scheinen mir erwähnenswert, da sie uns zeigen, wie verschieden die Entwicklung von Wurf zu Wurf und sogar von Individuum zu Individuum im selben Wurf sein kann. Der Hirnschädel geht auch bei diesen beiden Tieren ziemlich flach in den Angesichtsschädel über.

Die auch dreitägigen Rottweiler Nr. 37 bis 39 fallen vor allem durch ihre grossen Köpfe auf. Besonders der Schnauzenteil erscheint, selbst im Vergleich zu den grobschlächtigen Schäfern Nr. 34 bis 36, verhältnismässig breit. Die Hals-, Brust- und Rumpfpforten sind sehr kräftig. Alle Individuen wirken im Ganzen massig, wenn sie auch nicht so gross sind, wie die Schäfer Nr. 34 bis 36.

An den Köpfen der vier Tage alten Schäferbastarde Nr. 40 bis 42 ist die Glabella abgeflacht. Der Nacken erscheint sehr muskulös und der Rumpf kräftig entwickelt. Die flachen, breiten Pfoten mit den prallen Ballenpolstern fallen besonders auf. Die Grenzfurche zwischen Krallensohle und Ballen ist deutlich ausgebildet, und alle Zehen sind bereits fein ausmodelliert.

Der Pekingesenbastard Nr. 43 (Taf. II) wirkt trotz seiner fünf Tage zwerghaft. Er ist gut 6 cm kleiner als die vier Tage alten Schäferbastarde. Der Kopf ist, wie bei seinem Bruder Nr. 15, typisch brachycephal. Der Rumpf erscheint verhältnismässig länger als bei den etwa gleichaltrigen

Welpen. Die Gliedmassen sind ausgesprochen kurz, der Schwanz rundlich angesetzt.

Die drei kräftig gebauten Greyhoundwelpen Nr. 44, 45 und 46 (Alter: sechs Tage) besitzen im Vergleich zu den extrem dolichocephalen Schädeln erwachsener Tiere dieser Rasse verhältnismässig kurze Köpfe mit allerdings sehr flachem Stirnnasenprofil (vgl. Taf. III). Auch im übrigen Körperbau, besonders im Rumpfgebiet und an den Gliedmassen, unterscheiden sie sich noch auffallend wenig von ungefähr gleichaltrigen Vertretern anderer Rassen.

Die neun Tage alten Foxterrierwelpen Nr. 47, 48 und 49 erscheinen gedrunken und kräftig entwickelt. Am Kopf zeigt sich eine ausgeprägte Glabella. Sie besitzen einen vollen und kräftigen Rumpf und starke Gliedmassen, deren knöcherne Elemente sich gut durchfühlen lassen.

Der 14-tägige Kuvaszwelpe Nr. 50 (Taf. IV) stellt bereits ein ganz ansehnliches junges Hündchen dar. An Kopf, Rumpf und Gliedmassen können die knöchernen Bestandteile noch besser palpiert werden. Der Uebergang vom Hirn- zum Angesichtsschädel zeigt schon Anklänge an die Verhältnisse beim erwachsenen Kuvasz. Der Rumpf zeichnet sich durch eine tiefe Brust aus, und die Pfoten fallen wiederum durch ihre Breite auf.

Das *Haarkleid* wird mit zunehmendem Alter rasch dichter und die einzelnen Haare werden länger. An der Schnauze, den Gliedmassenenden und gegen die Schwanzspitze hin bleiben sie jedoch einige Zeit kürzer, als am übrigen Körper.

Wenn wir von der Haarfarbe absehen, lassen sich keine typischen Rassenunterschiede erkennen. Einzig die Haare des Kuvaszwelpen Nr. 50 sind mollig weich und viel länger als bei den anderen Individuen ungefähr gleichen Alters (vgl. Taf. IV).

Auch in den beiden ersten Lebenswochen konnte die Anordnung der Haare in Dreiergruppen festgestellt werden.

Der Haarstrich verläuft mit wenigen Ausnahmen in der üblichen Weise. Das Störungsfeld vor den Ohren lässt sich bis zum Alter von sechs Tagen deutlich erkennen, während es bei den neun Tage alten Foxterrierwelpen Nr. 47 bis 49 bereits auf einen schmalen Streifen reduziert ist.

Bei drei Individuen: dem Schäferwelpen Nr. 36, dem Schäferbastard Nr. 41 und dem Foxterrier Nr. 47, findet sich rechts am Hals ein Konvergenzzentrum und das entsprechende Kreuz. Der Schäferbastard Nr. 42

und die Pekingesenbastarde Nr. 15 und 43 zeichnen sich durch ein medianes Divergenzzentrum hinter der Präputialöffnung aus.

Der 14 Tage alte Kuvasz hat bereits zu lange Haare, um den Haarstrich eindeutig analysieren zu können.

Die Tasthaare treten in den ersten ein bis zwei Lebenstagen gegenüber dem relativ dichten übrigen Haarkleid im allgemeinen zurück. Nur die Pili sinuosi labiales maxillares, die sich in vier mehr oder weniger parallel vom Nasenspiegelrand nach hinten verlaufenden Reihen gruppieren, fallen auch bei den jüngsten Welpen dieser Gruppe auf, während die Unterkiefertasthaare, die regellos über die Kinngegend verstreut sind, erst vom 3. Tag an wieder deutlicher sichtbar werden. Die einzelnen Hügel, auf denen Tasthaare sitzen, können auch bei diesen Welpen palpiert werden.

Die Mehrzahl der *natürlichen Körperöffnungen* erfährt im Laufe der ersten beiden Lebenswochen beträchtliche Veränderungen.

Der flache Bogen der Oberlippe beginnt sich stärker zu wölben und bildet beim 14 Tage alten Kuvaszwelpen Nr. 50 nahezu einen stumpfen Winkel, dessen Scheitel sich am untern Ende des Philtrums befindet.

Die Nasenspitze verliert ihr abgerundetes Profil und bildet immer ausgeprägter einen Winkel, der wiederum bei Kuvasz Nr. 50 am deutlichsten hervortritt.

Die Augenlider der jüngern Vertreter dieser Gruppe sind noch fest verschlossen, während sie sich bei den neuntägigen Foxterrierwelpen Nr. 47, 48 und 49 durch stärkeren, beim Kuvasz Nr. 50 mit 14 Tagen schon durch leichteren Zug öffnen lassen. Verklebungen waren aber noch bei allen Individuen vorhanden.

Die Stellung der Ohren ist an meinem Material nicht einwandfrei zu ermitteln, da sich nicht genau feststellen lässt, wie weit sie von der Fixation mitbedingt ist. Einige Tage nach der Geburt sind die Ohrmuscheln immer noch nach vorne umgelegt. Bei den sechs Tage alten Greyhoundwelpen Nr. 44 bis 46 richteten sie sich im Verlaufe der Fixation auf. Die neuntägigen Foxterrierwelpen Nr. 47 bis 49 haben vorwiegend Stehohren, während der 14 Tage alte Kuvaszwelpe Nr. 50 wieder Hängeohren besitzt, die aber nicht mehr, wie bei den jüngsten Individuen, eng anliegen. Der äussere Gehörgang ist bei allen Welpen dieser Gruppe auch für feinste Sonden nicht durchgängig (vgl. Taf. VI).

Ueber dem Anus erscheint am zweiten Tag eine wulstartige Querfalte. Mit vier Tagen ist der After schon deutlich vom Schwanzansatz weggerückt, was mit der Zeit immer mehr in Erscheinung tritt.

Die Präputialöffnung des vier Tage alten Schäferbastards Nr. 42 weist immer noch nach unten. Es hat sich aber bereits eine mediane Längsfalte gebildet, die von der Oeffnung zum Arcus ischiadicus zieht. Sie ist auch beim fünftägigen Pekingesenbastard Nr. 43 und bei den beiden Greyhoundwelpen Nr. 45 und 46 (Alter: sechs Tage) vorhanden. Beim 14 Tage alten Kuvaszwelpen Nr. 50 liegt die Präputialöffnung zwischen zwei wulstartigen Lippen, auf denen ein deutlicher Haarpinsel wächst.

Die Schamspalten der Neugeborenen weisen noch senkrecht nach unten, während sie bei den zweitägigen Welpen schon schräg nach hinten unten orientiert sind. Die Schamlippen der beiden Dachshunde Nr. 29 und 30 erscheinen noch wulstartig in die Länge gezogen. Bei den übrigen Welpen wird durch zwei, am obern Ende der Rima beginnende, divergierend gegen hinten oben ziehende Falten ein kleiner Hügel abgegrenzt. Von den drei Tage alten Tieren besitzen die Deutschen Schäfer Nr. 33 bis 36 auffallend grosse, wulstig abgerundete Schamlippen. Die beiden eben erwähnten Falten grenzen drei ungefähr gleich grosse Bezirke ab. Die Vulvae der neun Tage alten Foxterrier Nr. 47 bis 49 sind etwa erbsengross und ebenfalls schräg nach hinten gerichtet.

Die Anzahl der Zitzen variiert, wie bei den Foeten der letzten Trächtigkeitswoche, zwischen vier und fünf Paaren.

Der Nabelstrangstumpf lässt sich bis zum Alter von zwei Tagen nachweisen. Bei den älteren Individuen ist er abgefallen.

3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche

Die stürmische Entwicklung, welche die *äussere Gestalt* während dieser Periode erfährt, scheint besonders sprunghaft, weil sich nur wenige Tiere dieser Altersstufe in der Sammlung befinden. Trotzdem ist der rapide Entwicklungsfortschritt, den die Welpen von der dritten bis zur achten Lebenswoche durchmachen, unverkennbar.

Die Deutschen Schäfer Nr. 51 und 52 (26 Tage) besitzen eine gewölbte Stirne mit allmählichem Uebergang in die noch ziemlich breite Schnauze. Die Halspartie ist deutlich kräftiger geworden und der Rumpf erscheint bei

beiden Welpen besonders langgestreckt. Die Ellbogen haben sich vom Rumpf vollkommen isoliert und an den Hintergliedmassen sind deutliche Kniefalten aufgetreten. Alle Teile des Gliedmassenskeletts lassen sich sehr gut palpieren, und die Pfoten sind schlanker geworden. Die Ballenepidermis beginnt die typische Oberflächenbeschaffenheit anzunehmen, das heisst sie ist jetzt deutlich gefeldert und verhornt. Die kräftig entwickelten Krallen sind an den Spitzen zum Teil bereits angeschliffen.

Der 32-tägige Vorstehhundbastard Nr. 53 ist ungefähr gleich gross, wie die soeben erwähnten Deutschen Schäfer, aber schon etwas schwerer, und die Stirn ist weniger abgerundet.

Der 42 Tage alte Foxterrier Nr. 54 macht bereits einen ziemlich fertigen Eindruck. Der Kopf spitzt sich schnauzenwärts schon deutlich zu. Die knöchernen Elemente sind an Kopf, Rumpf und den kräftigen Gliedmassen gut fühlbar. Auch einzelne Extremitätenmuskeln lassen sich zum Teil schon palpieren. Die Ballen sind jetzt durch tiefe Furchen voneinander getrennt, aus denen schon Büschel langer Haare hervorragen. Als Ganzes erscheinen die Pfoten relativ schmaler als bei den jüngeren Tieren.

Den beiden ältesten Individuen der Sammlung, den 44 und 53 Tage alten Vorstehhundbastarden Nr. 55 und 56, sieht man nun ohne weiteres an, dass sie sich mit ihrer Umwelt bereits aktiv auseinandergesetzt haben.

Die weiteren Entwicklungsvorgänge dürften von jetzt an äusserlich im wesentlichen nur noch in Wachstumsveränderungen bestehen.

Das *Haarkleid* der Welpen dieser Gruppe ist schon sehr gut entwickelt. Ueber den Rücken hinweg lassen sich deutlich leicht abstehende Leithaare erkennen. Soweit sich der Haarstrich noch mit Sicherheit feststellen lässt, zeigt er das schon früher geschilderte Bild. Das präaurikuläre Störungsfeld ist immer noch vorhanden. Bei den Deutschen Schäferhunden Nr. 51 und 52 (Alter: 26 Tage) und dem Vorsteherbastard Nr. 53 (Alter: 32 Tage) treten neben den Leithaaren nun auch Beihaare auf. Die Tasthaare sind deutlich länger geworden.

Auch die *natürlichen Körperöffnungen* haben sich wesentlich verändert und ihren ursprünglich weitgehend embryonalen Charakter grösstenteils verloren.

Die obere Mundspaltenbegrenzung nimmt mehr und mehr die Form eines spitzen Winkels an, der beim Vorstehhundbastard Nr. 56 (Alter: 53 Tage) am ausgeprägtesten ist.

Die Winklung des Nasenspitzenprofils verdeutlicht sich ebenfalls, und Nasenspiegel und Nasenlöcher erinnern bereits an die Verhältnisse erwachsener Individuen.

Die Lidspalten aller Welpen dieser Gruppe sind offen, und auch die äusseren Gehörgänge lassen sich sondieren.

Der Querwulst zwischen Schwanz und Anus tritt nun deutlich hervor.

Beim 26-tägigen Deutschen Schäfer Nr. 52 zieht eine gut sichtbare Hautfalte von der kranialwärts orientierten und durch ein Haarbüschel gekennzeichneten Präputialöffnung nach hinten. In ihr ist der Penis palpierbar. Dagegen fehlt diesem ältesten meiner männlichen Welpen noch jede Spur eines Skrotums.

Die Schamöffnungen der Welpen dieser Gruppe sind nach hinten gerichtet. Dorsal sind sie von einem Hügel, seitlich durch zwei wulstige Lippen begrenzt. Anus und Vulva scheinen verhältnismässig näher beisammen zu liegen als bei den Individuen der beiden jüngeren Altersstufen.

4. Zusammenfassung

Ohne Rücksicht auf Rassenzugehörigkeit zeigt also das Aeussere des Hundes in den ersten beiden Lebenswochen in einer ganzen Reihe von Merkmalen der äusseren Gestalt, des Haarkleides und der natürlichen Körperöffnungen noch weitgehend das embryonale Gepräge geburtsreifer Foeten. Die wichtigsten morphologischen Veränderungen und postfoetalen Entwicklungsprozesse, die das noch hilflose Nestjunge zum selbständigen Jungwelpen werden lassen, spielen sich von der dritten bis achten Lebenswoche ab. Die Entwicklung scheint jetzt sehr rasch vorwärts zu schreiten, und es ist erstaunlich, wie sehr sich das äussere Erscheinungsbild in dieser kurzen Zeitspanne verändert hat. So ist es auch verständlich, dass unter anderem eigentlich erst jetzt der rassentypische Habitus deutlicher zum Ausdruck kommt.

IV. Skelett

A. Literatur

Bekanntlich erfolgt die Geburt ohne Rücksicht auf den tierartlich sehr verschiedenen Entwicklungsgrad des Skelettsystems. *Zietzschmann* (1924) erwähnt den gewaltigen Vorsprung der Huitiere gegenüber dem Fleischfresser und dem Menschen: «Während zur Zeit der Geburt bei jenem fast sämtliche Ossifikationsherde einschliesslich der Fusswurzelelemente und der Nebenkerne zugegen sind, fehlen diesen in der Regel noch alle Epiphysen- und Apophysenverknöcherungen, wie auch die kleinen Basipodiumelemente». Auch *Lesire* (1922) hat schon auf diese Unterschiede hingewiesen. Mit verschiedenen andern Autoren bringt *Zietzschmann* (l.c.) die relative Frühreife des Ungulaten-skeletts in Zusammenhang mit dem frühzeitigen Gebrauch der Gliedmassen nach der Geburt und bemerkt, bei den blindgeborenen Fleischfressern vergehe eine gewisse Zeit, bis die Gehwerkzeuge ihren Dienst überhaupt leisten können.

Das erste Auftreten von Ossifikationspunkten beschreibt *Krölling* (1927) mit 33 Tagen p. c. und erwähnt ebenfalls die unfertige Ausbildung des Fleischfresser-skeletts bei der Geburt.

Als *Pommer und Yrjänäinen* (1930) versuchsweise Röntgenaufnahmen zur Trächtigkeitsdiagnose beim Hund verwendeten, kamen natürlich auch die bereits verknöcherten Skeletteile zur Darstellung. Ich finde es deshalb angezeigt im Hinblick auf meine Röntgenbilder auf die Befunde *Pommers und Yrjänäinens* (l.c.) näher einzutreten. Am 38. und 39. Tag p.c. stellten sie feine, hirsekorngrosse Ossifikationspunkte der Rücken- und Lendenwirbel fest. Am 41. Tag wurden die Schatten der Rippen sichtbar, und mit 44 Tagen konnten sie auch die Schadelknochen erkennen. Am Ende der 7. Trächtigkeitswoche waren bereits die Schatten von Kopf, Wirbelsäule und Rippen und der Anlagen des Beckens sowie der Vorder- und Hinterextremitäten vorhanden. In der 8. Woche am 50. bis 56. Tag p.c. zeigten die Schatten des Schädels schon zahlreiche Details. Die Wirbelsäule kam als zwei parallele Reihen feiner, in gegenseitiger Verbindung stehender Punktschatten zur Darstellung. Die Rippen waren länger geworden und die Extremitätenknochen deutlich differenzierbar.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass auch *Nagel und Neumann* (1926) in der Zeit vom 46. bis 48. Tag p. c. zwei Pekingesenembryonen röntgenologisch nachgewiesen haben, wobei aber das Kopfskelett, wie die Autoren selber angeben, nicht übermässig scharf, die Gliedmassen undeutlich, die Wirbelsäule, die Rippen und der Schwanz hingegen ziemlich genau dargestellt wurden.

Der Schädel des neugeborenen Hundes wird in der Literatur mehrfach beschrieben. *Zietzschmann* widmet ihm in seiner Anatomie des Hundes (*Baum Zietzschmann*,

1936; p. 70) einen eigenen Abschnitt. Er hebt die bei allen Rassen gleiche, kurze und gedrungene Form, das Zurücktreten des Gesichtsanteils gegenüber der Hirnkapsel, die stark eingebogene Profilinie des Nasenstirngbietes und das Fehlen der Muskelleisten hervor. Mit sechs Wochen sei der Schädel birnförmig und die stärkere Betonung der Gesichtspartie falle in die Zeit des 2. und 3. Monats.

Schmitt (1903) untersuchte in seiner Arbeit über das postembryonale Wachstum des Schädels verschiedener Hunderassen geburtsreife, fünf bis sechs Monate alte und erwachsene Bernhardiner, Neufundländer, Pudel, Black- and Tan-Terriers und Russische Windhunde. An Hand vieler Messungen (58 pro Schädel) suchte er den Wachstumsvorgang zu illustrieren, wobei er den verschiedenen Beziehungen zwischen den einzelnen Teilen nachging. Beim vier Wochen alten Bernhardiner sah er den foetalen Charakter des Schädels verschwinden.

Eine Arbeit von Becker (1923) beschränkt sich auf Deutsche Schäferhunde, verarbeitet jedoch von dieser einen Rasse 42 Schädel verschiedener Altersstufen und gibt von 30 Exemplaren je 54 Masse an. Der morphologischen Schilderung des Wachstumsprozesses im allgemeinen folgen prozentuale Verhältnissangaben über die Grössenzunahme der einzelnen Abschnitte. Die Kürze des Angesichtsschädels der geburtsreifen Foeten ist auch Becker (l. c.) aufgefallen, und er stellt in diesem Gebiet das stärkste postembryonale Wachstum fest.

Sommer (1931) hat das Wachstum am ganzen Hundeskelett untersucht. Bis zum Alter von acht Wochen nimmt die Breite des Gesichtsschädels bei weitem am stärksten zu, was auch mit den Zahlen Beckers (l. c.) übereinstimmt.

Die schöne Arbeit über die Ossifikationsvorgänge am Katzen- und Hundeschädel von Dreus (1934) bringt an Hand von Spaltholzischen Aufhellungspräparaten mit Knochenfärbung eine zusammenhängende Darstellung der Osteogenese sämtlicher Schädelknochen. Auf Einzelheiten seiner Befunde werde ich später zurückkommen.

Ueber die Entwicklung des Zungenbeins des Hundes liegt eine Arbeit von Retterer und Le Lièvre (1910) vor. Bei der Geburt stellten sie erst knorpelige Elemente fest. Mit zwei und zweieinhalb Monaten war das Keratohyoid, welches auch nach Dreus (l. c.) zuletzt verknöchert, noch knorpelig. Die Verbindungen der einzelnen Elemente sollen in diesem Alter teils als Syndesmosen, teils als Amphiarthrosen mit Gelenkspalt oder bereits als Diarthrosen ausgebildet sein.

Da die Zähne gewöhnlich beim Verdauungsapparat beschrieben werden, erwähne ich die Arbeit von Seifjerle und Meyer (1942) hier nur der Vollständigkeit halber. Auf ein Röntgenbild eines sieben Wochen alten Welpen mit gut sichtbaren Ersatzzahnanlagen sei im Zusammenhang mit meinen Aufnahmen kurz hingewiesen.

Die besonderen Verhältnisse der beiden ersten Halswirbel werden von Lesbre (1897) und Zietzschmann (l. c.) genauer abgehandelt. Der eigentliche Körperkern des Atlas wird bekanntlich zum Dens des Epistropheus, wobei sich dessen kraniale Epiphysenscheibe, die Lebedinsky (1911) bei verschiedenen Säugern festgestellt hat, trotzdem entwickelt und in frühen Stadien der Ossifikation deutlich zwischen Zahn und Körper des Epistropheus in Erscheinung tritt. Der Ossifikationskern für den Ventralbogen des Atlas erscheint nach Zietzschmann (l. c.) gegenüber den beiden dorsalen Bogenkernen verzögert in der hypochondralen Knorpelpange. Auch Lesbre (1897) erwähnt das spätere Auftreten dieses Kerns, der übrigens im Röntgenbild des vorhin erwähnten sieben Wochen alten Welpen in der Arbeit von Seifjerle und Meyer (l. c.) noch deutlich sichtbar ist.

Nach Zietzschmann (l. c.) sind beim geburtsreifen Hund nur die Spinalfortsätze

des Widerristgebietes verknöchert. Auch *Sommer* (l.c.) bemerkt, die Brustwirbelsäule sei besser entwickelt als die andern Teile des Achsenskeletts.

Hérout (1930) erwähnt in seiner, zwar mehr metrisch und ernährungsphysiologisch orientierten Arbeit über das Wachstum des Hundes kurz die Ossifikation. Er beschreibt das Erscheinen der Dornfortsätze gegen Ende des ersten Monats und bemerkt, die letzten zwei oder drei Schwanzwirbel seien bei der Geburt noch knorpelig.

Die Ossifikationsvorgänge am Gliedmassenskelett der Katze und des Hundes werden von *Schaeffer* (1932 und 1934) an Hand von Spaltholzpräparaten ausführlich beschrieben. Die Arbeit, welche sich mit den Verhältnissen beim Hund befasst, betrifft Individuen von ungefähr 35 Tagen p.c. bis zu 381 Tagen p.p. und lieferte wertvolles Vergleichsmaterial für meine eigenen Befunde.

Im Gebiet des Carpus fand *Flower* (1872) bei einem ungefähr sechs Wochen alten Hund zwischen den üblichen Elementen einen kleinen, keilförmigen Knochen und schloss daraus, dass das Os carpi centrale zunächst isoliert angelegt werde, um erst später mit dem Radiale und dem Intermedium zu verschmelzen. *Lesbre* (1897) hingegen schreibt, er habe beim Hund nie mehr wie zwei Verknöcherungszentren gefunden und das Centrale verschmelze mit dem Os radiale und intermedium in knorpeligem Zustand.

In einer vergleichend-anatomischen und phylogenetischen Betrachtung nimmt *Schinz* (1944) zur immer noch umstrittenen Deutung der Elemente des ersten Gliedmassenstrahls Stellung, indem er das erste Element, trotz proximaler Epiphyse, als Metacarpale, das folgende als Grund- und das distalste als Endphalanx bezeichnet. Diese heute allgemein verbreitete Ansicht hat *Seiferle* schon 1927 vertreten. Er schrieb seinerzeit: «Selbstverständlich ist die Annahme von drei Zehengliedern bei einer ersten Zehe durchaus nicht zulässig» und wies auf die beiden plantaren Sesambeine hin, die nebst anderen Merkmalen die Phalanx I genügend charakterisieren.

Am Becken erwähnt *Schaeffer* (l.c.) bei Hund und Katze einen eigenen Kern für das Os acetabuli, das bereits von *Harms* (1870) bei beiden Tierarten festgestellt, aber nicht isoliert worden war.

Sommer (l.c.) vergleicht Länge und Breite der Röhrenknochen in verschiedenen Altersstufen. Er findet, dass die anfänglich plumpen Formen im Laufe der Entwicklung allmählich schlanker werden, was mit schematischen Zeichnungen noch besonders belegt wird.

In den an sich wertvollen Arbeiten von *Küpfert und Schinz* (1923), *Küpfer* (1931) und *Schinz und Zangerl* (1937), die sich zum Studium der Ossifikation des Gliedmassenskeletts verschiedener Säugetiere und des gesamten Knochensystems einiger Vogelarten ebenfalls der Röntgenmethode bedienten, findet der Hund leider keine Erwähnung.

B. Eigene Befunde

1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche

Eine Woche vor der Geburt sind erst Kopfknochen, Wirbelkörper, Rippen, Schulterblätter, Beckenknochen und die Röhrenknochendiaphysen soweit ossifiziert, dass sie sich im Röntgenbild nachweisen lassen. Wenn sich auch im Laufe der letzten Woche der intrauterinen Entwicklung noch Ossifikationsherde für die Fersenbeine, die proximalen Femurepiphysen, die Sternebrae und die Scham- und Rollbeine einstellen, wirkt das Skelett des geburtsreifen Hundes doch noch sehr unentwickelt.

Beim jüngsten meiner Welpen, dem Dackel Nr. 1 (56 Tage p. c.) erscheinen die Kopfknochen am weitesten entwickelt. Besonders die Begrenzung des Hirnschädels ist deutlich und die Hinterhauptsgegend durch ausgeprägte Schatten gut markiert. Die Verkalkungsbezirke des Scheitelbeins und des Stirnbeins berühren sich nahezu. Im Gebiet des Sieb- und Keilbeins lassen sich leichte Schatten erkennen, die aber eine genaue Differenzierung der einzelnen Teile des Os sphenoides bereits nicht mehr gestatten. Das Schläfenbein soll nach den Angaben *Drews* (1934) in diesem Alter angelegt sein, kommt im Röntgenbild aber nicht gut zur Geltung.

Von den Ossa splanchnocranii ist der Vomer schön sichtbar. Sein Uebergang ins Gaumenbein lässt sich jedoch nicht feststellen. *Drews* (l. c.) erwähnt am 53. Tage p. c. den Beginn der Verwachsungsvorgänge in diesem Gebiet. Das Flügelbein nimmt nach dem gleichen Autor mit 40 Tagen p. c. seine definitive Form an. Auf dem Röntgenbild sind seine Umrisse nicht genau zu erkennen. Das Oberkieferbein bildet einen leichten Schatten, und auch in der Gegend des Zwischenkiefers finden sich Verknöcherungskerne. Zahnanlagen sind jedoch nur undeutlich zu erkennen. Die von *Drews* (l. c.) erst mit zehn Tagen p. p. als unmöglich bezeichnete optische Isolierung des Os lacrimale gelingt mir bereits am 56. Tage p. c. nicht mehr. Vom untern Orbitalrand zieht das Jochbein als nicht sehr deutlicher Schatten nach hinten. Die Nasenbeine scheinen in ihre Umgebung schon fest eingegliedert. Die Muschelbeine sind nicht feststellbar. Der Unterkiefer ist gut zu erkennen. In seinen Alveolen stecken Zahnanlagen, deren genaue Identifizierung, der Ueberschneidungen mit der Gegenseite wegen, nicht leicht durchgeführt werden kann. Nach *Drews*

(l. c.) beginnt die Verknöcherung des Zungenbeins in der 8. Foetalwoche. 56 Tage p. c. finde ich im entsprechenden Gebiet noch keine ossifizierenden Herde, was den Angaben von *Retterer und Le Lièvre* (1910) entspricht.

Alle Wirbel erzeugen gut sichtbare Schatten, die aber noch durch grosse, in der Lendengegend besonders ausgeprägte Lücken (Zwischenwirbelscheiben) von einander getrennt sind. Unter dem Atlas tritt dessen Ventralbogenkern, der sich nach *Zietzschmann* (1924) in der hypochondralen Knorpelspange bildet, deutlich isoliert zutage. Die Dornfortsätze, speziell diejenigen der Brustwirbel, sind auffallend kurz und schräg nach hinten gerichtet. Die Querfortsätze erscheinen besser entwickelt. Die Schwanzwirbelkörper sind ebenfalls noch kurz und mehr quadratisch. Die gut sichtbaren Rippenschatten können fast bis zur spätern Rippenknorpelgrenze verfolgt werden.

An dem nun dreieckigen Scapulahauptkern, den *Schaeffer* (1934) zum erstenmal mit 35 Tagen p. c. beschreibt, lässt sich die Schulterblattgräte feststellen. Die gut ausgebildete Oberarmbeindiaphyse ist ihrer späteren Form bereits ähnlich. Auch im Zeugopodium treten die Diaphysen deutlich sichtbar in Erscheinung. Die Anlage der Elle überragt diejenige der Speiche am proximalen Ende. Distal können aber erst die Zehenanlagen und die Mittelhandknochen nachgewiesen werden. In der Gegend des Schulter- und Ellbogengelenks und der Vorderfusswurzel sind noch keine knöchernen Elemente vorhanden.

Auch die Hintergliedmassen weisen erst einen geringen Ossifikationsgrad auf. Das Becken besitzt nur die Darmbeinsäulen- und Sitzbeinanlagen, während die Diaphysen des Oberschenkel-, des Schien- und des Wadenbeins gut sichtbare Schatten erzeugen. Femur und Tibia scheinen aber weniger kräftig entwickelt als die homologen Teile der Vordergliedmassen. Die Fibula ist bereits viel dünner als die Tibia. In den Hinterpfoten sind wie vorne, erst die Zehen- und Mittelfussknochen vorhanden.

Der Schäferbastard Nr. 4 (59. Tag p. c.) zeigt schon ausgeprägtere Kopfunrisse. Die Zahnanlagen sind hier auch im Oberkiefer deutlich sichtbar. Die Schatten im Siebbeingebiet haben sich verstärkt.

Im Achsen skelett erscheint nichts Wesentliches geändert. Einzig die Schwanzwirbel wurden etwas länglicher.

Einzelne Teile des Extremitätenskeletts sind weiter entwickelt. So tritt an der Hintergliedmasse das Fersenbein unter die bereits verknöcherten

Elemente, und die hintern Mittelfussknochen haben die vordern an Länge überflügelt.

Der Neufundländerfoetus Nr. 5 (62 Tage p. c.) zeigt deutlichere Konturen im Gebiet des harten Gaumens. An der Ulna beginnt sich die *Incisura semilunaris* abzuzeichnen. Die proximale Femurepiphyse macht sich als kleiner, rundlicher Schatten bemerkbar. Die von *Schaeffer* (l. c.) schon in diesem Alter festgestellte Schambeinanlage und der Ossifikationspunkt des Rollbeins können noch nicht wahrgenommen werden.

Beim geburtsreifen Foxterrier Nr. 7 treten in der Felsenbeingegend neue Schatten in Erscheinung. Ein stecknadelkopfgrosses, am Rande schärfer konstruiertes, rundliches Gebilde, die *Bulla tympanica*, überragt das *Basioccipitale* nach unten. Die Schatten der übrigen Schädelknochen werden ausgeprägter. Das *Tentorium cerebelli osseum* wächst in die Schädelhöhle vor. Am Uebergang vom Gesichts- zum Hirnschädel zeichnet sich das *Os ethmoides* ab. Der *Sinus frontalis* ist in Bildung begriffen. Nun lassen sich die *Dentes incisivi*, *canini* und *praemolares* im Ober- und Unterkiefer als solche erkennen.

Die einzelnen Wirbelkörper sind auf Kosten der knorpeligen Zwischenwirbelscheiben länger geworden. Die Rippenwölbung ist besonders schön sichtbar. Hier können auch zum erstenmal die noch unscharf abgezeichneten, annähernd quadratischen und durch die *Synchondroses* getrennten *Sternebrae* wahrgenommen werden.

In diesem Alter lässt sich die *Substantia spongiosa* und *compacta* der Gliedmassenknochen erstmals deutlich unterscheiden. An der *Scapula* bildet sich allmählich das *Collum*. Die Anlagen für die Scham- und Rollbeine kommen neu hinzu. Die Schatten der *Ossa pubis* erscheinen noch wenig ausgeprägt, wogegen je ein Verknöcherungspunkt des *Os tarsi tibiale* vor dem Fersenbein gut festgestellt werden kann. Die *Ossa metacarpalia* und *-tarsalia* III und IV haben sich gegenüber den Mittelfussknochen der andern Strahlen verlängert.

2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen

Der Schädel des Deutschen Schäferhundes Nr. 11 (1. Tag p.p.) kam besonders schön zur Darstellung. Die Stirnbeinhöhle und das Siebbein sind sehr gut sichtbar. Wesentliche Aenderungen haben sonst am Kopf-

skelett nicht stattgefunden. Die Wirbelkörper weisen bereits konkave untere Konturen auf, aber die Zwischenwirbelscheiben sind immer noch sehr gross. Die Dornfortsätze sind bedeutend breiter geworden, und die Sternebrae zeichnen sich nun deutlich ab. Die Gliedmassenknochen treten immer mehr hervor. Die Incisura scapulae erscheint ausgeprägter, und die Darmbeinflügel haben sich zu beachtlichen, schaufelförmigen Knochen entwickelt.

Der ebenfalls eintägige Pekingesenbastard Nr. 15 zeigt die typischen Merkmale brachycephaler Rassen. So ist der Stop noch ausgeprägter, als er bei der äussern Betrachtung in Erscheinung tritt, und die Orbita ist hier besonders scharf markiert. Zum erstenmal können leichte Schatten im Gebiet des Zungenbeins festgestellt werden. Am übrigen Skelett fällt die feine Modellierung auf. Distal am Humerus ist die Fossa olecrani zu erkennen. Der Radius erscheint gegenüber der Ulna viel feiner als bei den bisher beschriebenen Welpen: dagegen fehlt noch eine Anlage des Talus.

Von den zweitägigen Welpen wurden der Deutsche Schäfer Nr. 21, der Berner Sennenhund Nr. 25 und der Dackel Nr. 29 geröntgt. Vom Kopfskelett ist beim Dürrbächler- und beim Dackelwelpen die Lamina fibrosa besonders deutlich und beim Schäfer und Berner Sennenhund die erste Anlage der proximalen Humerusepiphyse zu erkennen. Sonst zeigt dieses Stadium keine weiteren Besonderheiten.

Beim dreitägigen Deutschen Schäfer Nr. 36 und dem Rottweiler Nr. 38 kommen die Verhältnisse im Atlasgebiet sehr gut zur Darstellung. Der Kern für den Zahn des Epistropheus, der sich deutlich isoliert abzeichnet, liegt näher beim Atlas als dessen Ventralbogenkern. Die bereits ossifizierten Anteile des Stylo- und Zeugopodiums erinnern schon stark an die entsprechenden Röhrenknochen erwachsener Individuen. Auch die Rollbeine sind nun deutlich sichtbar.

Mit vier und fünf Tagen (Schäferbastard Nr. 41 und Pekingesenbastard Nr. 43) sind ebenfalls noch keine neuen Verknöcherungsherde aufgetreten. Die drei Kreuzwirbel des Pekingesenbastards scheinen näher zusammengedrückt als die Lenden- und Schwanzwirbelkörper.

Der sechstägige Greyhoundwelpen Nr. 46 (Abb. 3) hingegen zeigt lateral in der distalen Tarsalreihe einen leichten Schatten, die erste Anlage des Kerns für das Os tarsale IV, das von *Schaeffer* (l. c.) erst mit zwölf Tagen

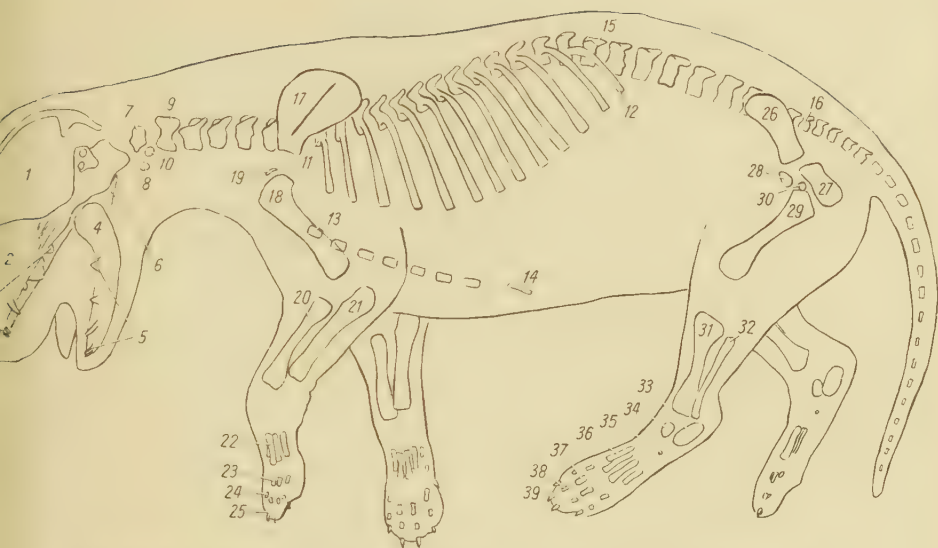


Abb. 3: Umrisszeichnung der Skelettanlage des 6 Tage alten Greyhounds Nr. 46 nach Röntgenbild ($1\frac{1}{2}$ nat. Grösse): 1 Hirnschädel, 2 Angesichtsschädel, 3 Zahnanlagen im Oberkiefer, 4 Mandibula, 5 Zahnanlagen im Unterkiefer, 6 Zungenbein (Stylohyoid), 7 Atlas, 8 Atlasventralbogenkern in der hypochondralen Knorpelspange, 9 Epistropheus, 10 Körperkern des Atlas (bzw. Ossifikationszentrum des Dens), 11 1. Brustwirbel, 12 13. Rippe, 13 1. Sternebra, 14 Processus xiphoideus, 15 1. Lendenwirbel, 16 1. Schwanzwirbel, 17 Schulterblatt, 18 Oberarmbein, 19 proximale Epiphyse des Humerus, 20 Speiche, 21 Elle, 22 Mittelfussknochen, 23 Grundphalanx, 24 Mittelphalanx, 25 Endphalanx, 26 Darmbein, 27 Sitzbein, 28 Schambein, 29 Oberschenkelbein, 30 proximale Femurepiphyse, 31 Schienbein, 32 Wadenbein, 33 Fersenbein, 34 Rollbein, 35 ausgesprochen früh angelegter Kern für das Os tarsale IV, 36 Mittelfussknochen, 37 Grundphalanx, 38 Mittelphalanx, 39 Endphalanx (Krallenbein).

festgestellt wurde. Die einzelnen Sternebrae sind hier sehr scharf begrenzt und der schlankere, längliche Processus xiphoideus kommt deutlich zur Geltung.

Beim neuntägigen Foxterrier Nr. 47 finden sich in der Schläfengegend mehrere rundliche Schatten, deren einwandfreie Identifizierung aber nicht möglich ist. Die Dornfortsätze der Brustwirbel sind immer noch stark schief nach hinten gerichtet und haben die ihnen zukommende Länge noch nicht erreicht. An der Vordergliedmasse erscheinen beidseitig die distalen Humerusepiphysen, die *Schaeffer* (l. c.) zum erstenmal mit zwölf

Tagen feststellte, während hier der Kern für das Os tarsale IV noch nicht knöchern angelegt ist.

Mit 15 Tagen (Kuvaszwelp Nr. 50) können an den Schädelknochen die Diploe und die Tabula ex- und interna gut unterschieden werden. Die Bulla ossea ist schön dargestellt, und bei genauem Zusehen kann man auch die Gehörknöchelchen und Bogengänge erkennen. Die Abstände zwischen den Wirbelkörpern sind kleiner geworden, und die Kreuzwirbel schieben sich eng zusammen. Die Schwanzwirbel gleichen länglichen Stäbchen mit verdickten Enden. Die Gliedmassenknochen haben sich kräftig entwickelt, und es ist auch die distale Epiphyse des Femurs aufgetreten. Die von *Schaeffer* (l. c.) mit 13 Tagen festgestellte proximale und distale Epiphyse der Tibia haben sich ebenfalls angelegt. Dagegen ist auch bei diesem 15-tägigen Welpen das Os tarsale IV wieder nicht sichtbar, und das Os carpi accessorium, das von *Schaeffer* (l. c.) ebenfalls mit zwölf Tagen festgestellt wurde, lässt sich auch noch nicht nachweisen.

3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche

In dieser Periode macht die Skelettentwicklung rapide Fortschritte. Die restlichen Epi- und Apophysen und die bisher noch nicht ossifizierten kleinen Basipodiumelemente kommen jetzt auch zum Vorschein. So ist am Ende der achten Lebenswoche das gesamte Skelett, bis auf das Os acetabuli (*Schaeffer*, l. c.; *Harms*, 1870) und wenige Sesambeine, knöchern angelegt.

Beim 26 Tage alten Schäferwelpen Nr. 52 sind die Schatten im Kopfgebiet sehr markant geworden, was auf eine recht gute Ossifikation der Schädelknochen hinweist. Der Gesichtsschädel hat an Länge zugenommen, doch wird er, wie schon *Becker* (l. c.) feststellte, in diesem Alter vom kugeligen Hirnschädel an Grösse immer noch übertroffen. Der Sinus frontalis zeichnet sich deutlich ab, und auch die Zahnanlagen treten im Unterkiefer und in der Gegend des Oberkieferrandes gut sichtbar in Erscheinung.

Die dreiteilige Anlage der Wirbelkörper ist jetzt bis zum vierten Schwanzwirbel feststellbar. Die kammartige Ausbildung des Dornfortsatzes verleiht dem Epistropheus, dessen vordere wie hintere Epiphysenscheibe deutlich sichtbar sind, das ihm typische Gepräge. Die Brustwirbel-dornfortsätze sind länger geworden und beginnen sich aufzurichten und

damit ihre charakteristische Neigung einzunehmen. Die drei Kreuzwirbel liegen nahe beisammen, ohne dass sich aber schon ein einheitliches Kreuzbein feststellen lässt.

Das immer kräftiger werdende Gliedmassenskelett weist verschiedene neue Kerne auf. Vorn kommen deutlich sichtbar hinzu: der distale Epiphysenkern des Humerus medial in der Trochlea, die distale Epiphyse des Radius, das Os carpi accessorium, je ein Kern für das Os carpi radiale und intermedium und die Ossa carpalia IV und I, sowie erst angedeutet, die Ossa carpalia III und II. Der nach *Schaeffer* (l. c.) mit 23 Tagen eben erst erkennbare Kern des Os carpi centrale lässt sich noch nicht feststellen. Auch das Os carpi ulnare ist mit 26 Tagen noch nicht vorhanden. Im Metapodium schliesslich sind die distalen, im Acropodium die proximalen Epiphysen des 2. bis 5. Strahls angelegt. An den Hintergliedmassen sind nun beide Epiphysen der Tibia vorhanden. Es lassen sich ferner nachweisen: das Os tarsi centrale, das Os tarsale IV, III et II und — allerdings weniger weit entwickelt als an den Vordergliedmassen — die distalen Epiphysen des 2., 3. und 4. Mittelfusssknochens und die proximalen der Grundphalangen. Das Fersen- und das Rollbein beginnen ihre typische Form anzunehmen. Ein fertig ausgebildetes Karpal-, Knie- oder Tarsalgelenk steht aber auch mit 26 Tagen noch nicht zur Verfügung.

Im Alter von 32 Tagen (Vorstehthundbastard Nr. 53) sind am Schädel immer noch die dorsalen Konturen, die Basis und die mächtigen Zahnanlagen am markantesten ausgeprägt.

Die Wirbelsäule besitzt in groben Zügen die Form des erwachsenen Hundes, nur dass sich die Brustwirbeldornfortsätze immer noch stark kaudalwärts neigen. Der Kern für den Atlasventralbogen erscheint vergrössert und nähert sich immer mehr dem Dorsalbogen. Die Epiphysenscheiben sind jetzt auch an den hinteren Schwanzwirbeln feststellbar.

Die Gliedmassen haben sich stark entwickelt. So beginnt die Scapula eine Gelenkspfanne zu formen und auch im Ellbogengelenk treten die entsprechenden Knochen in gelenkige Verbindung. Am Humerus lassen sich das Foramen supratrochleare und die nun schon stark entwickelten Kerne lateral und medial in der Trochlea deutlich erkennen. Die proximale Epiphyse des Radius und die distale der Ulna, die *Schaeffer* (l. c.) erst mit 42 Tagen erwähnt, sowie das Os carpi ulnare und ein winziger Kern des Os carpi centrale treten neu auf. Die distalen Epiphysen der Metacarpalia

II bis V haben sich ihrer Diaphyse dicht angeschlossen. Am Os metacarpale I ist die proximale Epiphyse, die *Schaeffer* (l. c.) ebenfalls erst mit 42 Tagen feststellt, gut sichtbar angedeutet. Am Oberschenkelbein rundet sich die proximale Epiphyse am obern Rande ab und wird zum Caput femoris, und im Zeugopodium tritt die distale Epiphyse der Fibula neu auf. Roll- und Fersenbein schmiegen sich eng aneinander und auch die übrigen Basipodialelemente sind näher zusammengedrückt. Schliesslich ist auch die distale Epiphyse des Os metatarsale V jetzt knöchern angelegt.

Beim 42 Tage alten Foxterrierwelpen Nr. 54 tritt der Angesichtsschädel stärker in den Vordergrund. Die Zahnanlagen beanspruchen einen grossen Teil des Unter- und des Oberkiefers. In der Mandibula, deren Processus coronoideus und angularis sich hier besonders schön abzeichnen, finden sich erstmals Anlagen von Molaren. Auch der Jochbogen ist deutlich zu erkennen, und unmittelbar neben dem Meatus acusticus externus zeichnet sich die Cochlea ab. An der Innenseite des Schädeldaches sind bereits Jura cerebralia zu unterscheiden.

Kopf und Pfanne der Wirbelkörper haben nun deren Höhe erreicht. Der Abstand von Wirbel zu Wirbel misst nur noch 1 bis 2 mm. An den Lendenwirbeln treten Gelenksfortsätze auf. Die Kreuzwirbel scheinen jetzt ganz miteinander verschmolzen. An den proximal verdickten Rippen sind das Capitulum und das Tuberculum costae aufgetreten. Die vorderen, senkrecht gestellten Tragrippen unterscheiden sich deutlich von den stark gebogenen Atmungsrippen.

Das Gliedmassenskelett gleicht nun schon weitgehend demjenigen erwachsener Tiere, wobei die Vorderextremität in der Entwicklung scheinbar voraus ist. Kranial vom distalen Schulterblattende tritt, diesem eng angeschmiegt, der stecknadelkopfgrosse Kern der Tuberositas supraglenoidea in Erscheinung. Das Caput humeri rundet sich ab und auch das Ellbogengelenk nimmt allmählich definitive Gestalt an. Im Basipodium sind jetzt alle knöchernen Elemente vorhanden und die proximalen Epiphysen der Mittelphalangen haben sich angelegt. Die Beckenknochen sind mittlerweile gewachsen und werden nur noch durch schmale Knorpelfugen getrennt. Das Caput femoris tritt schön abgerundet in gelenkige Verbindung mit dem Becken. Die Kniegelenksgegend erscheint dagegen immer noch röntgenoptisch leer, während sich die am Talokruralgelenk beteiligten Knochen bereits berühren. Alle bisher beschriebenen

Elemente des Hinterfusses sind gut sichtbar. Ausserdem treffen wir bei diesem Individuum aber auch auf Verknöcherungspunkte des ersten Strahls. Das Os tarsale I, das die Tarsalreihe um deren ganze Breite distal überragt, das Os metatarsale I und die Phalanx III der ersten Hinterzehe lassen sich feststellen.

Am Schädel des Vorstehhundbastards Nr. 55 (Alter: 44 Tage) tritt die längliche Form noch deutlicher hervor. Auch die Zahnanlagen sind besser sichtbar geworden und das Zungenbein ist gut zu erkennen.

Das Atlasgebiet erscheint bei diesem Welpen ähnlich wie bei dem von *Seiferle und Meyer* (l. c.) abgebildeten, sieben Wochen alten Schäferhund. Der Ventralbogenkern des Atlas springt noch nach unten vor. Seine Beziehung zum Atlas tritt jedoch deutlich zutage. An den Brustwirbeln befinden sich Gelenksflächen für die Rippen, deren proximale Enden hier wiederum verdickt erscheinen. Die Wirbelepiphysen lassen sich jetzt bis zum vierzehnten Schwanzwirbel nachweisen. Es scheint mir erwähnenswert, dass der Uebergang von den fortsatzreichen Schwanzwirbeln zu den mehr walzenförmigen bei meinen Welpen mit dem Beginn der freien Rute zusammenfällt. Röntgenbilder ermöglichen diese Feststellung besonders gut, da die knöchernen Elemente sichtbar gemacht werden, ohne ihre Beziehung zu den umgebenden Weichteilen zu verlieren.

Die Vordergliedmasse erscheint als kräftig ausgebildetes Stützelement. Auffallend ist die Mächtigkeit der Ulna gegenüber dem Radius. Seine distale Epiphyse hat nun fast die Breite des Mittelstücks erreicht. Im Basi-podium kommt jetzt der Kern des Os carpi centrale überzeugend zur Darstellung. Auch die proximale Epiphyse des Os metacarpale I tritt deutlich zutage. An der Hintergliedmasse fällt die immer noch unfertige Ausbildung des Kniegelenks auf, obschon der Kern für die Patella, dessen Auftreten von *Schaeffer* (l. c.) erst mit 49 Tagen erwähnt wird, bereits angelegt ist. Das Os tarsi fibulare besitzt nun seine Apophyse und auch die übrigen Knochen des Autopodiums haben ihre typischen Lage- und Grössenverhältnisse angenommen. Das Os tarsale I überragt die Tarsalreihe wiederum distal. Von eigentlichen Gelenken kann aber unterhalb des Articul. talo-cruralis immer noch nicht gesprochen werden.

Das ganze Skelett des 53 Tage alten Vorstehhundbastards Nr. 56 (Abb. 4 und 5) ist kräftig entwickelt. Die Schädelumrisse zeichnen sich deutlich ab, und die Wirbelsäule bekommt ihre typische Krümmung. Das

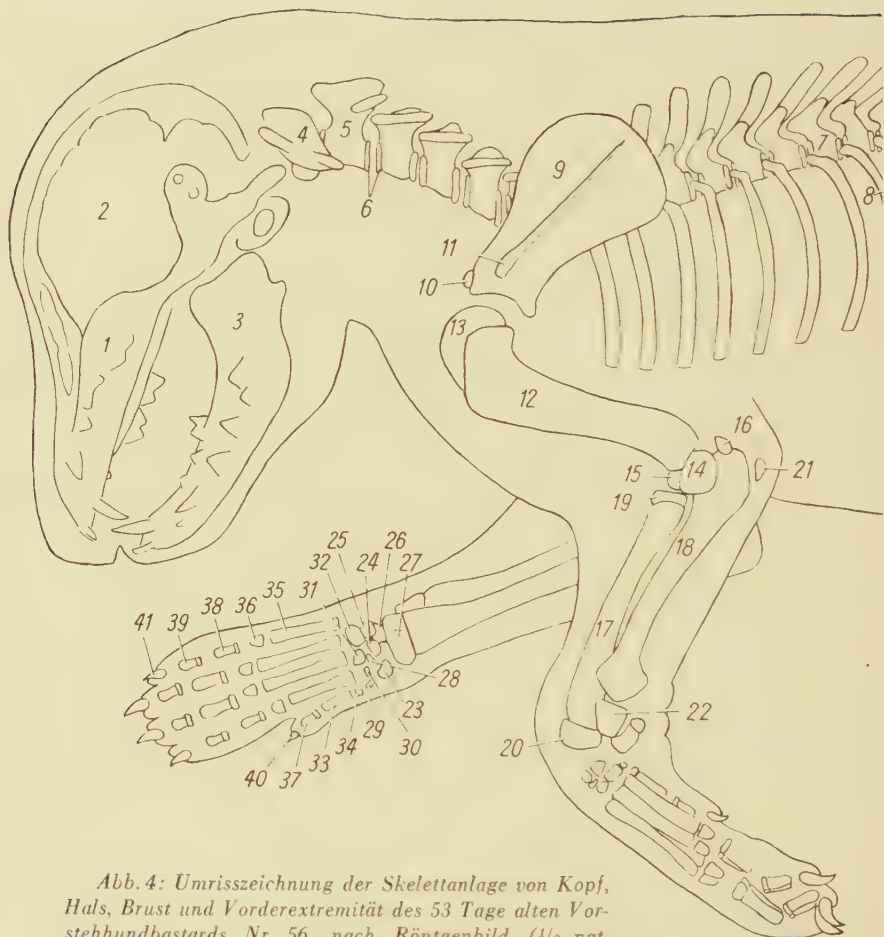


Abb. 4: Umrisszeichnung der Skelettanlage von Kopf, Hals, Brust und Vorderextremität des 53 Tage alten Vorstehhundbastards Nr. 56, nach Röntgenbild ($1\frac{1}{2}$ nat. Grösse): 1 Angesichtsschädel, 2 Hirnschädel, 3 Unterkiefer, 4 Atlas, 5 Epistropheus, 6 Epiphysenscheiben der Wirbelkörper, 7 7. Brustwirbel, 8 8. Rippe, 9 Scapula, 10 Kern der Tuberositas supraglenoidea, 11 Spina scapulae, 12 Humerus, 13 Caput humeri, 14 lateraler Trochleakern, 15 medialer Trochleakern, 16 Kern des medialen Epikondylus, 17 Radius, 18 Ulna, 19 proximale und 20 distale Radiusepiphyse, 21 Kern des Tuber olecrani, 22 distale Ulnaepiphyse, 23 Os carpi radiale, 24 Os carpi intermedium, 25 Os carpi ulnare, 26 Os carpi accessorium, 27 dessen Apophyse, 28 Kern des Os carpi centrale, 29 Os carpale I, 30 Os carpale II, 31 Os carpale III, 32 Os carpale IV, 33 Metacarpale I, 34 seine proximale Epiphyse, 35 Metacarpale V, 36 seine distale Epiphyse, 37 Phalanx I der 1. Zehe, 38 Phalanx I der 5. Zehe, 39 Phalanx II der 5. Zehe (37, 38 und 39 mit proximaler Epiphyse), 40 Phalanx III der 1. Zehe, 41 Phalanx III der 5. Zehe.

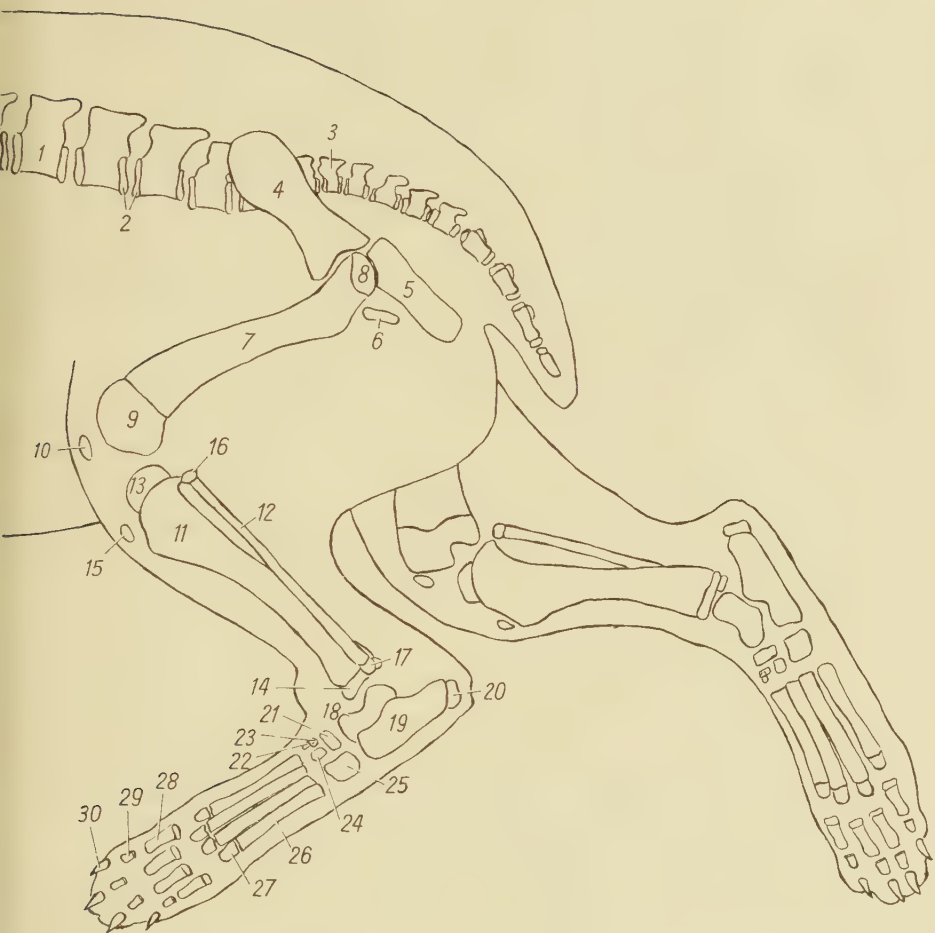


Abb. 5: Umrisszeichnung der Skelettanlage von Lende, Schwanz und Hinterextremität des 53 Tage alten Vorstehhundbastards Nr. 56 nach Röntgenbild ($1\frac{1}{2}$ nat. Grösse): 1 3. Lendenwirbel, 2 Wirbelkörperepiphyse, 3 1. Schwanzwirbel, 4 Os ilium, 5 Os ischii, 6 Os pubis, 7 Femur, 8 seine proximale und 9 seine distale Epiphyse, 10 Patella, 11 Tibia, 12 Fibula, 13 proximale und 14 distale Epiphyse der Tibia, 15 Tuberositas tibiae-Kern, 16 proximale und 17 distale Fibulaepiphyse, 18 Os tarsi tibiale, 19 Os tarsi fibulare, 20 dessen Apophyse, 21 Os tarsi centrale, 22 Os tarsale I, 23 Os tarsale II, 24 Os tarsale III, 25 Os tarsale IV, 26 Metatarsale V, 27 seine distale Epiphyse, 28 Phalanx I mit proximaler Epiphyse, 29 Phalanx II mit proximaler Epiphyse, 30 Phalanx III.

Kreuzbein ist als längliches Gebilde mit ganz schmalen Zwischenwirbelscheiben gut zu erkennen.

Schulter- und Ellbogengelenk sind nun mehr oder weniger fertig ausgebildet. An der Scapula ist wiederum der Kern für die Tuberositas supraglenoidea feststellbar. Die Ulna erscheint, im Vergleich zum erwachsenen Hund, immer noch relativ gross. Die Karpalelemente berühren sich gegenseitig. Die Beckenknochen sind nur noch durch 1 bis 2 mm dicke Knorpelfugen voneinander getrennt. Die Patella zeichnet sich jetzt deutlich ab. Das Grössenverhältnis von Tibia und Fibula entspricht ungefähr demjenigen erwachsener Hunde. Fersen- und Rollbein einerseits und die distalen Tarsalknochen andererseits haben sich eng aneinander gelegt. Auch hier ragt das Tarsale I distal über die metatarsale Reihe hinaus. An der Vordergliedmasse treten als neue Elemente der Kern des Epicondylus flexorius humeri, der Kern des Tuber olecrani und die Apophyse des Os carpi accessorium in Erscheinung. An der Hintergliedmasse finden sich, allerdings noch unscharf abgezeichnet, die Schatten der Verknöcherungspunkte des Trochanter major und minor, während die Kerne der Tuberositas tibiae und der proximalen Epiphyse der Fibula sich deutlich erkennen lassen.

4. Zusammenfassung

Die Skelettanlage des neugeborenen Hundes ist noch sehr unfertig. Bei der Geburt sind erst die Kopfknochen, die Wirbel und Rippen, die Bestandteile des Sternums und des Zonoskeletts, die Diaphysen der Extremitätenknochen, die Elemente der krunalen Basipodiumreihe und die proximalen Femurepiphysen knöchern angelegt.

Der Unterschied zwischen Nesthocker und Nestflüchter ist im Skelettsystem besonders auffallend. Wenn wir die Verhältnisse bei unsern Welpen in den ersten Tagen des extrauterinen Lebens mit den entsprechenden Abbildungen der Arbeiten von *Küpfer* (1931) und *Küpfer und Schinz* (1923) vergleichen, finden wir, dass die Pferdefoeten die Ossifikationsstufe neugeborener Hunde bereits im dritten Viertel, die Rinderfoeten schon im zweiten Drittel der Tragzeit erreichen.

In den beiden ersten Lebenswochen treten die Epiphysenkerne des Stylo- und hintern Zeugopodiums (Humerus, Femur, Tibia) auf. Unge-

wöhnlich früh liess sich bei einem sechstägigen Welpen (Greyhound Nr. 46) der Verknöcherungsherd des Os tarsale IV feststellen. Aber auch am Ende der zweiten Lebenswoche ist der Ossifikationsgrad immer noch sehr unvollständig.

Erst mit der dritten Woche setzt eine raschere Weiterentwicklung ein. Die restlichen Basipodialelemente, die einzelnen, noch nicht ossifizierten Epiphysen und die meisten Apophysen legen sich knöchern an, so dass am Ende des zweiten Monats schliesslich sämtliche Skeletteile bis auf wenige Apophysen und Sesambeine ihre Verknöcherungskerne aufweisen.

V. Muskulatur

A. Literatur

Ueber die Muskelverhältnisse bei neugeborenen Welpen habe ich keine Arbeiten vorgefunden. Daher hielt ich mich bei der Herstellung und beim Studium der Muskelpräparate an die bekannten Lehrbücher von *Ellenberger-Baum* (1943) und *Baum-Zietzschmann* (1936).

B. Eigene Befunde

1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche

Eine Woche vor der Geburt gelingt es, die wesentlichsten, allerdings noch äusserst dünnen und zarten Muskeln schon ziemlich gut zu unterscheiden. Platte Muskeln, wie die Hautmuskulatur, der *M. latissimus dorsi* oder die Bauchmuskeln besitzen den Charakter durchsichtiger Häute, lassen trotzdem aber die einzelnen Faserbündel erkennen. Die Muskelbäuche der Gliedmassen sind noch sehr zierlich, können aber in groben Zügen doch schon identifiziert werden, während sich ihre Sehnen noch nicht eindeutig isoliert haben.

Die Muskulatur ist somit vor der Geburt wohl angelegt, aber noch sehr unfertig entwickelt.

2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen

In den ersten beiden Lebenswochen ist die Hautmuskulatur immer noch sehr dünn und lässt sich kaum präparieren ohne zu zerreißen. Die Fasern zeigen jedoch bereits den typischen Verlauf.

Nach dem Abtragen der Hautmuskeln fällt bei ein- und dreitägigen Welpen (Deutscher Schäferhund Nr. 13 und 31) vor allem die Schultergürtel- und Nackenmuskulatur durch ihre relative Massigkeit auf. Die einzelnen Muskelbäuche und -platten können in der Schultergegend gut

abgegrenzt werden. Ganz besonders sticht die Brachiocephalikusmuskulatur und der *M. omotransversarius* hervor. Auch die Tricepsgruppe, die *Mm. trapezii* und die *Pars scapularis* und *acromialis* des *M. deltoideus* lassen sich gut isolieren. Demgegenüber tritt die Hintergliedmassenmuskulatur stark in den Hintergrund. Einzig der *M. sartorius* und der *M. biceps femoris* sind schon gut entwickelt. Die Grenzen der übrigen Muskeln sind noch verschwommen und lassen sich mehr ahnen als genau feststellen. Vor allem ist die Unterschenkelmuskulatur viel weniger differenziert als diejenige des Unterarms. Die Vordergliedmasse ist bezüglich ihrer Bemuskelung entschieden weiterentwickelt als die Hintergliedmasse (Taf. V).

Am 9. Tag (Foxterrier Nr. 49) liegen die Verhältnisse noch weitgehend ähnlich. Nur die Hintergliedmassenmuskulatur scheint gegenüber vorne etwas kräftiger entwickelt und die einzelnen Unterschenkelmuskeln können bereits besser unterschieden werden.

Im Pfotenbereich sind Muskeln, Sehnen und Bänder noch recht unfertig angelegt. Die Endsehnen der Zehenstrecker und -beuger besitzen noch die Gestalt dünner, weisslicher Fäden, die leicht zerreißen. Auch ihre Haltebänder sind noch nicht richtig isoliert. An der Hintergliedmasse lässt sich beispielsweise das proximale Querband der Zehenstrecker bei ein- und dreitägigen Welpen im inter- und perimuskulären Bindegewebe noch kaum unterscheiden, während es sich mit neun Tagen feststellen lässt. Das distale Querband ist indessen auch mit 9 Tagen noch nicht sicher isolierbar.

Von den Rumpfmuskeln sind der *M. latissimus dorsi*, der *M. obliquus abdominis externus* und *internus*, der *M. rectus* und *transversus abdominis* bereits gut ausgebildet, aber immer noch sehr dünn.

Aus tiefern Schichten fallen vor allem die Nackenmuskeln durch ihre kräftige Entwicklung auf. So sind der *M. splenius*, der *M. longissimus capitis* und der *M. semispinalis capitis* beim drei Tage alten Schäferwelpen schon überraschend stark. Die *Inscriptiones tendineae* des *M. biventer cervicis* lassen sich zwar noch nicht feststellen und auch die Endzacken des *M. iliocostalis dorsi* sind noch muskulös.

Die Ohrmuskeln der ein- bis dreitägigen Deutschen Schäferhunde sind noch kaum zu erkennen, während sie sich beim neuntägigen Foxterrier als feine Muskelzüge immerhin präparieren lassen. Demgegenüber imponieren die *Mm. bucinatorii* durch ihre Mächtigkeit.

Von den Schwanzmuskeln erscheinen die Heber und Niederzieher, d. h. die *Mm. sacrococcygici dorsales mediales* und *laterales* und die *Mm. sacrococcygici ventrales mediales* und *laterales*, stärker entwickelt als die Seitwärtszieher.

3. Welpen der dritten bis achten Lebenswoche

Bei einem 32 Tage alten Vorstehhundbastard lassen sich die Hautmuskeln mit einiger Sorgfalt zusammenhängend auspräparieren.

Die Gliedmassenmuskulatur ist jetzt in allen Teilen gut erkennbar ausgebildet, und auch die einzelnen Endsehnern und ihre Haltebänder sind genau zu unterscheiden.

Die Rumpfmuskeln erscheinen deutlich kräftiger als in den ersten zwei Lebenswochen. Im *M. biventer cervicis* haben sich mittlerweile die *Inscriptiones tendineae* angelegt und auch die Endzacken des *M. iliocostalis* beginnen sehnigen Charakter anzunehmen.

Am Kopf fällt nun die gut entwickelte und offenbar bereits auch funktionstüchtige Ohrmuskulatur auf. Ebenso sind die *Masseteren* gegenüber den *Mm. bucinatorii* deutlich kräftiger geworden, ja, sie treten jetzt von allen Gesichtsmuskeln am stärksten in den Vordergrund.

Von den Schwanzmuskeln schliesslich dominieren immer noch die Heber, speziell die *Mm. sacrococcygici dorsales mediales*. Aber auch die Seitwärtszieher machen in diesem Alter schon den Eindruck verhältnismässig kräftiger Muskelpakete.

4. Zusammenfassung

Die einzelnen Muskeln neugeborener Welpen können schon ziemlich gut isoliert werden, sind aber noch sehr dünn, und die muskulösen Teile erscheinen viel besser ausgebildet als die sehnigen. Die Schulter- und Nackenmuskulatur ist auffallend stärker entwickelt als die Hintergliedmassenmuskeln, was mit dem eigenartigen Kriechen neugeborener Welpen (*Menzel, 1937*) zusammenhängen mag.

In den ersten Lebenswochen fällt auch die kräftigere Entwicklung des *M. bucinatorius* gegenüber dem *Masseter* auf, während bei den älteren Welpen (32-tägiger Vorstehhundbastard Nr. 53) dann die Kaumuskulatur immer stärker wird.

Auch bei den übrigen Muskeln stellen sich allmählich die Proportionen erwachsener Tiere ein, die Endsehnen und die Haltebänder werden immer besser isolierbar. *Inscriptiones tendineae* lassen sich deutlicher feststellen und die Weiterentwicklung dürfte auch im Muskelsystem nach dem zweiten Lebensmonat ausschliesslich in einer Grössenzunahme bestehen.

VI. Innere Organe

A. Literatur

Arbeiten, die sich speziell mit den Eingeweideverhältnissen junger Hunde in den ersten Lebenswochen befassen, habe ich keine vorgetunden. Hingegen werden bestimmte Einzelheiten aus dem Gebiete der Splanchnologie des Welpen und Jung-hundes im Zusammenhang mit der Bearbeitung anderer Probleme, gewissermassen nebenher, in verschiedenen Abhandlungen beschrieben.

So erwähnt *Broman* (1913) in seiner Publikation über das Schicksal der *Vasa vitellina* bei den Säugetieren *Luschka* (1863) als ersten Autor, der ausführliche Beobachtungen über die normale Persistenz der Arteria und Vena omphalo-mesenterica durchführte. Dieser berichtet, die «*Vasa omphalo-mesaraica*», von welchen die Vene doppelt vorliege, seien bei den blindgeborenen Raubtieren, Hund, Katze, etc. bis zur Geburt vorhanden und so wegsam, dass ihre Injektion vom Herzen aus ohne Schwierigkeiten gelinge.

Auch *Allen* (1883) fand bei neugeborenen Fleischfressern (Hund, Katze, Löwe) zwei Peritonealstränge, welche sich von der Innenseite des Nabels bis zum Dünndarmgekröse erstreckten, und beschrieb den einen Strang, der am Mesoileum inserierte, als obliterierte Arteria vitellina, den andern, der zum Mesoduodenum zog, als obliterierte Vena vitellina. Diese beiden Gefässe, so bemerkt er weiter, waren oft noch bei ein bis zwei Wochen alten, selten aber bei noch älteren Hunden oder Katzen zu finden.

Bei drei Millimeter langen Katzenembryonen stellte *Dexter* (1902) zwei Venae omphalo-mesentericae fest, von denen die rechte bald obliteriere.

Broman (l. c.) bestätigt diese Feststellung und erwähnt ebenfalls zwei Gefässreste als gewöhnlichen Befund. Wenn diese beiden dünnen Fäden blind in der Bauchhöhle endigen, nennt er sie Appendices mesentericae, beziehungsweise mesoilei und mesoduodeni. Bei einem neugeborenen Katzenkitten fand er jedoch drei Gefässfäden, wovon zwei je an einer Seite des Mesoileums befestigt waren und somit als Arteriae vitellinae angesprochen werden müssen. Interessant sind auch die bei einem zwanzig Zentimeter langen Pferdetoetus angetroffenen Verhältnisse, wo zwei parallele Gefässstränge von der Nabelinnenseite aus zuerst nach rechts verliefen, um dann zwischen dem Caecum und dem Ileum dorsalwärts zu ziehen. Der eine inserierte am Mesoileum, der andere an der proximalen Partie des Caecums.

Zietzschmann (1924) erwähnt ebenfalls zarte Stränge zwischen Nabel und Mesoileum beziehungsweise Mesoduodenum, die beim Rind schon bald zerreißen, bei Katze und Pferd aber bis nach der Geburt als Appendix mesoilei und mesoduodeni erhalten bleiben.

In der Mundhöhle beschreibt *de Beaux* (1924) bei Hyänenhunden stabförmige

Papillen auf der ganzen vordern Hälfte des seitlichen Zungenrandes und nennt sie Papillae rhabdiformes. Diese Papillen sind alle nach oben und medialwärts gerichtet und bilden mit ihren freien, kolbenförmigen Apikalteil eine dichtgedrängte Längsreihe, die den an sich schon hochgeschlagenen Zungenrand noch mehr medialwärts erhöht und konkav macht. In einer Anmerkung stellt er fest, bei neugeborenen Haushunden seien die Papillae rhabdiformes im allgemeinen wohl noch grösser als bei *Lycaon*, während sie erwachsenen Haushunden vollständig fehlen. Daraus schliesst er: «Sie müssen also als vorübergehende Foetalgebilde betrachtet werden.»

Die Zunge an sich wird von *Benesch* (1929) in einer geburtshilflichen Arbeit als relativ gross beschrieben.

Nach den Angaben von *Seitzler und Meyer* (1942) ist das aus achtundzwanzig Zähnen bestehende Milchgebiß des Deutschen Schäferhundes mit zirka eininhalb Monaten vollständig entwickelt.

Die Lageentwicklung des Verdauungstraktes und seines Gekröses wurde von *Krüger* (1929) eingehend untersucht. Nach seinen Feststellungen wird die Vollendung der Magendrehung erst kurz vor der Geburt abgeschlossen, während das Gekröse die letzte Ausgestaltung erst postfoetal erfährt. So erreicht nach *Wanke* (1922, zit. nach *Krüger*, l. c.), dessen Dissertation über das Peritonaeum des Hundes in verschiedenen Altersstufen mir leider nicht zugänglich war, der Netzbeutelgrund das hintere Ende des Darmkonvoluts erst in der 6. Lebenswoche.

Ueber einzelne Teile und Organe des Geschlechtsapparates liegen Angaben von *Skoda* (1913), *Zietzschmann* (l. c.) und *Bonnet* (1903) vor. *Skoda* (l. c.) beschreibt in seiner Arbeit über Lageanomalien der Hoden des Hundes auch die normalen Verhältnisse und den Hodenabstieg. Je jünger die Hunde sind, desto kleiner ist — absolut und relativ — das Skrotum. Bei ganz jungen Tieren, das heisst bei der Geburt und in den ersten Lebenswochen, ist überhaupt kein eigentliches Skrotum vorhanden, obwohl der Descensus manchmal schon zur Zeit der Geburt, meist aber einige Wochen nachher vor der Vollendung steht. Die Hoden sind zu klein und zu weich, um palpiert werden zu können. Zudem ist ihre Umgebung regelmässig mit subkutanem Fett gepolstert. An beiden Enden werden sie vom Nebenhoden überragt. Vor dem Descensus liegen sie hinter den Nieren ventral der inneren Lendenmuskulatur auf. Vom kaudalen Pol des Hodens und Nebenhodens zieht das Ligamentum inguinale zum Leistenpalt, in den hinein sich auch der Processus vaginalis erstreckt. *Zietzschmann* (l. c.) bezeichnet den Descensus testiculorum der Fleischfresser als verzögert: «Der neugeborene Hund birgt seinen Hoden noch tief in der Bauchhöhle, obwohl der Processus vaginalis bis unter die Haut der hintern Schamgegend vorstösst.» Nach *Bonnet* (l. c.) ist der Uterus der neugeborenen Hündin im Querschnitt drehrund und, wie der ganze Organismus, klein und unreif. Die Gesamtdicke der Uteruswand beträgt am fixierten Präparat einen halben Millimeter.

Eine systematische Untersuchung der Thymusdrüse hat *Baum* (1891) an Jungen von vier Würfen durchgeführt, die nacheinander im Alter von zwei Tagen bis zu einem Jahr getötet wurden. Im Stadium der stärksten Entwicklung schildert er den Thymus als ein plattes, lobuliertes, blass-graues Organ, das grösstenteils links von der Medianebene im präkardialen Mittelfellspalt liegt und von der 1. bis zur 6., oft sogar 7. Rippe reicht, mit dem hinteren Teil also noch dem Herzbeutel aufliegt. Das Gewicht nimmt in den ersten acht bis 14 Tagen zu. Dann folgt in den ersten zwei bis drei Lebensmonaten eine rasche Rückbildung der Drüse. Reste des Organs können aber auch mit zwei bis drei Jahren noch festgestellt werden.

Ueber die Schilddrüse liegt eine ebenfalls schöne Arbeit von *Heller* (1932) vor, der Hunde fast aller Lebensstufen, von acht Tagen vor der Geburt bis zu 17-jährigen Tieren untersucht hat. Er stellt im allgemeinen platt-ellipsoide Formen fest. Der linke Lappen war in vielen Fällen grösser als der rechte. Das relative Gewicht steigt in der letzten Zeit des Foetallebens, ist zur Zeit der Geburt am grössten und nimmt in den ersten Lebensmonaten ab, um später wieder zuzunehmen. Auf das Vorkommen des Isthmus üben nach seinen Befunden Alter und Geschlecht keinen Einfluss aus. Jedoch fand er ihn bei grösseren Rassen häufiger als bei kleineren.

B. Eigene Befunde

1. Foeten der letzten Trächtigkeitswoche

a) Verdauungsorgane

In der Mundhöhle fällt bei allen Individuen dieser Gruppe vor allem die verhältnismässig grosse Zunge auf. Ihr Rand erscheint in der vordern Hälfte seitlich aufgerollt und ausgefranst und trägt feine, stäbchenförmige Papillen, die *de Beaux* (l.c.) *Papillae rhabdiformes* genannt hat (vgl. Taf. VII). In der Gegend des Zungengrundes lassen sich die *Tonsillae palatinae* gut unterscheiden, und die *Papillae vallatae* sind als kleine Pünktchen sichtbar. Der Aufstülpung des lateralen Zungenrandes schliesst sich seitlich unmittelbar eine wulstartige Verdickung des obern Backzahnbogens an, die an ihrer Oberfläche eine höckerige Beschaffenheit zeigt. Unter der Zunge finden sich seitlich am Rande des Unterkiefers ebenfalls in der Backzahngegend auf einer länglichen Erhebung wiederum stäbchenförmige Zöttchen, die aber etwas grösser sind als die *Papillae rhabdiformes*. Auf diese Weise wird das *Cavum oris proprium* auf beiden Seiten sehr gut abgeschlossen.

Der Oesophagus verläuft in der üblichen Weise und mündet unmittelbar hinter dem Zwerchfell in den Magen. Dieser ist beim Dackel Nr. 1 (Alter: 56 Tage p. c.) ziemlich gross und schlaff, während seine Dimension beim gleichalten Dackel Nr. 2 der Körpergrösse etwa entspricht. Auch bei den übrigen Foeten besitzt er die entsprechende Grösse, wird aber von Leber und Milz ganz überdeckt. Am Darmkonvolut lässt sich ausser den Ansatzstellen der Dottersackgefässe am Mesoduodenum und Mesoileum, auf die ich später zurückkommen werde, nichts besonderes

feststellen. Die Leber dehnt sich bei allen Individuen rechts auffallend weit nach hinten aus. Bei den 56-tägigen Dackelfoeten Nr. 1 und 2 reicht sie noch ganz, bei den übrigen fast ganz bis zum kaudalen Nierenpol. Das Pankreas liegt im Gebiet der Flexura prima duodeni in der üblichen Anordnung. Das grosse Netz ist noch auffallend klein und beschränkt sich auf einen schmalen Streifen unmittelbar hinter dem Magen. Im Vergleich zum erwachsenen Hund erscheint auch der dem ganzen Darmkonvolut zur Verfügung stehende Raum noch sehr eingeengt.

b) A t m u n g s o r g a n e

Lufttröhre und Kehlkopf weisen keine erwähnenswerten Besonderheiten auf. Die Lungenflügel sind klein, die einzelnen Lappen scharf abgegrenzt und verhältnismässig spitz. Sie füllen die beiden Pleuralsäcke bereits vollständig aus.

c) H a r n o r g a n e

Die gut entwickelten Nieren liegen im Bereiche des 2. bis 5. Lendenwirbels, also ziemlich weit hinten. Die Harnleiter sind noch sehr dünn. Die Harnblase ist relativ gross, reicht auffallend weit nach vorne und steht durch den Urachus mit dem Nabel in fester Verbindung.

d) G e s c h l e c h t s o r g a n e

Die 3 mm langen Hoden des Dackels Nr. 2 (Alter: 56 Tage p. c.) liegen noch dicht am kaudalen Nierenpol, während sie beim 59-tägigen Schäferbastard Nr. 4 und beim geburtsreifen Foxterrier Nr. 7 schon Beckenwärts abgerückt sind. Das kraniale Keimdrüsenband lässt sich aber an der Nierenoberfläche immer noch bis zum Zwerchfell verfolgen. Das Hintersche Leitband zieht beim Foeten Nr. 2 als feiner, bei den andern beiden als deutlich sichtbarer Strang zum Processus vaginalis. Der Abstand der Hoden vom Anulus vaginalis beträgt beim Dackel Nr. 2 11 mm, beim Schäferbastard Nr. 4 7 mm und beim geburtsreifen Foxterrier Nr. 7 4 mm, wobei zu berücksichtigen ist, dass die älteren Foeten absolut grösser sind. Bei allen drei Individuen lassen sich auch bereits die Nebenhoden erkennen. Die Ductus deferentes verlaufen, von der Douglasschen Falte fixiert, über die Ligamenta lateralia vesicae, deren vordere Ränder durch die Arteriae umbilicales deutlich markiert sind, hinweg und mün-

den schliesslich hinter der Harnblase in die Harnröhre. Der Penis ist absolut und relativ noch sehr klein: 5 mm lang und 2 mm breit.

Beim 56-tägigen weiblichen Dackelfoeten Nr. 1 liegen die 4 mm langen, ovalen Eierstöcke, wie beim männlichen Wurfgefährten die Hoden, dicht am kaudalen Nierenpol. Das kraniale Keimdrüsenband und das Huntersche Leitband sind ebenfalls gut sichtbar. Die äusserst dünnen Uterushörner ziehen, wie die Samenleiter, über die Ligamenta lateralia vesicae hinweg und vereinen sich über der Blase zum schlanken Uteruskörper. Bei den geburtsreifen Tieren erscheinen die Cornua uteri bereits kräftiger. Im stark nach hinten geneigten Scheidenvorhof fällt vor allem die geräumige Kitzlergrube mit der verhältnismässig grossen Klitoris auf. Die Processus vaginales sind auch bei den weiblichen Tieren ausgebildet.

e) Endokrine Organe

Die Schilddrüsen aller Individuen dieser Gruppe erscheinen verhältnismässig gross: 8 bis 9 mm lang und 1 bis 2 mm dick. Die beiden Dackel Nr. 1 und 2 (Alter: 56 Tage p. c.), sowie der 59-tägige und der geburtsreife Schäferbastard Nr. 4 und 8 besitzen einen gut ausgebildeten drüsigen Isthmus. Beim Schäferbastard Nr. 4 sind beide Lappen ungefähr gleich gross: beim Dackelfoeten Nr. 1 überwiegt der rechte Anteil, während bei den übrigen Vertretern dieser Gruppe der linke grösser ist.

Die äusseren Epithelkörperchen lassen sich als helle Pünktchen kranio-lateral an jedem Schilddrüsenlappen erkennen.

Die Thymusdrüse wirkt auffallend mächtig. Sie liegt vorwiegend links von der Mittelebene und bedeckt das Herz linkerseits bis zum Sulcus coronarius. Eine eigentliche Halsportion fehlt.

Die Nebennieren liegen kranio-medial direkt vor den Nieren und sind linsengross.

f) Kreislauforgane

Das Herz besitzt vor der Geburt noch eine mehr längliche Gestalt und liegt dem Sternum im Bereich des 2. oder 3. bis 6. oder 7. Interkostalraums flach auf. Das Ligamentum phrenico-pericardiacum ist deutlich ausgeprägt.

Die Milz liegt bei den jüngeren Foeten zum Teil noch intrathorakal. Sie lässt beim Dackel Nr. 2 (Alter: 56 Tage p. c.) die linke Niere ganz.

beim Wurfgefährten Nr. 1 fast ganz frei, während sie beim 59-tägigen und beim geburtsreifen Schäferbastard Nr. 4 und 8 deren kranio-ventralen Rand überdeckt. Die Milz des Foxterriers Nr. 7 ist unverhältnismässig gross und überlagert hier die oberen drei Viertel des Darmkonvoluts, während beim Wurfgefährten Nr. 6 wiederum nur der kranio-ventrale Nierenrand berührt wird.

Gegenüber den erwachsenen Hunden fallen natürlich vor allem die besonderen Gefässverhältnisse in unmittelbarer Herznähe und in der Nabelgegend auf. Dort vermittelt noch der grosse Ductus arteriosus Botalli die Verbindung zwischen dem Stamm der Arteria pulmonalis und der Aorta descendens, hier treten die Vena und die Arteriae umbilicales als noch deutlich durchgängige Gefässtränge mit dem Nabel in Verbindung. Ausserdem finden sich auch die Vasa vitellina, die rechterseits besonders gut sichtbar sind. Die Vena vitellina zieht als zarter Strang vom Nabel an die linke Seite des Mesoduodenums, die Arteria vitellina vom Nabel zum Mesoileum. Beim Foeten Nr. 7 ist insofern eine Abweichung festzustellen, als beide Gefässe miteinander nach hinten verlaufen, um dann aber getrennt ihre typischen Ansatzstellen zu finden.

2. Individuen der ersten beiden Lebenswochen (Taf. VIII und IX)

a) V e r d a u u n g s o r g a n e

Die Zunge ist relativ noch mächtiger geworden und erreicht bei den drei Tage alten Deutschen Schäferwelpen Nr. 33, 34 und 35 eine geradezu verblüffende Grösse. Sie besitzt jetzt mit ihren aufgekrepelten lateralen Rändern ausgesprochen löffelförmige Gestalt. Die Papillae rhabdiformes und die wulstartigen Backzahnverdickungen am Ober- und Unterkiefer (Taf. VII) sind gut entwickelt und die zöttchenförmigen Erhebungen lateral unter der Zunge besonders deutlich. Der seitliche Abschluss des Cavum oris proprium ist jetzt noch vollständiger.

Der Verlauf der Speiseröhre zeigt nichts Besonderes. Bei den ein und zwei Tage alten Welpen wird der Magen noch fast ganz von der Leber und der Milz verdeckt, während er mit drei und vier Tagen allmählich hervortritt und sich bei den älteren Welpen dieser Gruppe zum Teil bereits der ventralen Bauchwand anzuschmiegen beginnt. Das Darmkonvolut weist die üblichen Schlingen und Lageverhältnisse auf.

Die Leber reicht rechts bei den meisten Individuen kaudalwärts nur noch bis zur Mitte der Niere, während sie sich links der ventralen Bauchwand aufgelagert bis zur Nabelgegend erstreckt. Lage, Ausdehnung und Beschaffenheit des Pankreas zeigen das übliche Bild. Das grosse Netz ist mit drei Tagen schon gut zu erkennen, besitzt aber auch in der zweiten Lebenswoche bei weitem noch nicht die gewohnte Ausdehnung, umfasst deshalb auch nur einen kleinen Teil des Darmkonvoluts und liegt vorwiegend links.

b) Atmungsorgane

Ausser der allgemeinen Grössenzunahme hat sich am Respirationsapparat topographisch nichts Wesentliches geändert.

c) Harnorgane

Die rechte Niere liegt jetzt deutlich weiter vorn als die linke (kranialer Pol auf der Höhe des 1. Lendenwirbels) und die Harnleiter sind nun gut erkennbar. Die Harnblase reicht immer noch bis zum Nabel, beginnt sich aber mit 9 bis 14 Tagen langsam von ihm zu lösen.

d) Geschlechtsorgane

Schon beim eintägigen Pekingesenbastard Nr. 15 sind die 4 mm langen Hoden durch den Anulus vaginalis getreten. Mit vier und fünf Tagen fand ich sie bereits in den Processus vaginalis eingedrungen: mit 14 Tagen waren sie 5 mm lang, hatten aber den Grund des Scheidenhautfortsatzes noch nicht erreicht. Die Nebenhoden lassen sich gut erkennen und die Ductus deferentes zeigen den üblichen Verlauf und sind durch eine sehr ausgeprägte Douglassche Falte miteinander verbunden. Der Penis besitzt noch wenig Rundung und erreicht beim viertägigen Schäferbastard Nr. 42 eine Länge von 6 mm. An der Spitze sitzt ein kleiner fadenförmiger Fortsatz direkt unter der Mündung. Die Schleimhaut des etwa 10 mm langen Präputialsackes ist in Falten gelegt. Auch bei den beiden Greyhoundwelpen Nr. 45 und 46 und beim Kuvaszwelpen Nr. 50 (Alter: 6 und 14 Tage) findet sich unter der Mündung des ebenfalls abgeplatteten, beim Kuvasz 8 mm langen Penis wieder ein kleiner, nach vorne gerichteter Faden, dessen Bedeutung höchstens entwicklungsgeschichtlich abgeklärt werden könnte. Der Präputialsack des Kuvaszwelpen ist 15 mm lang.

Die länglich-ovalen ca. 5 mm langen Ovarien liegen hinter dem kaudalen Nierenpol. Das Hintersche Leitband ist gut sichtbar. Der Uterus als Ganzes, wie auch seine Hörner sind noch sehr zierlich, aber doch in allen Teilen bereits gut erkennbar. Sogar das Ligamentum intercornuale lässt sich unterscheiden. Die Neigung des Scheidenvorhofes nach hinten unten ist auch hier sehr deutlich, und die grosse Klitoris trägt wesentlich dazu bei, die Vulva wulstig hervortreten zu lassen.

e) Endokrine Organe

In den beiden ersten Lebenswochen fällt vor allem die individuell sehr verschiedene Grösse der Schilddrüse auf (Länge: 7 bis 15 mm; Dicke: 2 bis 6 mm), was bei gleichaltrigen Tieren besonders überrascht. Die beiden Lappen zeigen schlank-längliche bis breit flachgedrückte Formen. Von 22 untersuchten Individuen besitzen 17 Welpen keinen, 4 einen bindegewebigen und einer, der zwei Tage alte Dackel Nr. 29, einen drüsigen Isthmus.

Wiederum können die äussern Epithelkörperchen bei den meisten Welpen sehr gut festgestellt werden.

Die Thymusdrüse ist kräftig entwickelt und verhältnismässig gross, überdeckt aber nur noch einen Teil der Herzvorkammern, da das Herz selbst verhältnismässig grösser geworden ist.

Die Lage der Nebennieren hat sich nicht verändert. Sie erscheinen etwas grösser und haben eine abgerundet dreieckige oder auch mehr längliche Form von 3 bis 9 mm Länge angenommen.

f) Kreislauforgane

Das Herz beginnt seine für den Hund typische Kugelgestalt anzunehmen, ist, wie bereits erwähnt, deutlich grösser geworden und liegt bei den jüngern Individuen im Bereich des 3. bis 6., bei den älteren im Bereich des 3. bis 3. Interkostalraums. Die Herzachse verläuft schräg nach hinten unten, und das Ligamentum phrenico-pericardiacum hat sich verstärkt.

Die Milz besitzt bereits ihre typischen Form- und Grössenverhältnisse, und der stark kaudo-ventral gerichtete distale Teil liegt vorwiegend extra-thorakal.

Der ausser Funktion gesetzte Ductus arteriosus ist mit Fibrin gefüllt und wird rasch enger. Ueber den Verlauf der Vena und der Arteriae um-

bilicales, die immer noch am Nabel befestigt sind, ist nichts Besonderes zu bemerken.

Die Vasa vitellina hingegen zeigen wiederum zwei verschiedene Verlaufsrichtungen. Bei zwei Dritteln der untersuchten Individuen ziehen sie, wie beim Foxterrierfoeten Nr. 7, zuerst nebeneinander nach hinten und erreichen dann getrennt das Mesoduodenum und -ileum, während sie bei den übrigen Welpen vom Nabel weg getrennt zu ihren Ansatzstellen am Gekröse gelangen (Taf. IX).

3. Vertreter der dritten bis achten Lebenswoche

a) Verdauungsorgane

Die Zunge wirkt immer noch relativ sehr gross. Die Papillae rhabdiformes sind auch beim ältesten meiner Welpen (53 Tage) noch deutlich sichtbar.

Jetzt beginnen auch die Zähne durchzubrechen: Bei den 26 Tage alten Deutschen Schäfern Nr. 51 und 52 sind alle Milchschneidezähne bis auf die untern Id_1 durchgestossen. Die obern beiden Mittelzähne besitzen bereits je einen deutlichen Nebenlappen. Die Spitzen der Milch-Fangzähne haben das Zahnfleisch eben durchbrochen. Alle Pd_3 zeigen erst eine kleine Spitze, während sich die untern Pd_1 zwar deutlich abzeichnen, aber noch von Zahnfleisch überzogen sind. Mit 32 Tagen (Vorsteherbastard Nr. 53) weisen alle obern Schneidezähne sowie die untern Id_2 und Id_3 Nebenlappen auf. Die Spitzen der Pd_3 haben sich weiter durchgearbeitet. Vom obern linken Pd_1 ist die erste Spitze sichtbar. Die untern Pd_2 sind am Durchbrechen. Beim 42-tägigen Foxterrier Nr. 54 besitzen alle Schneidezähne Nebenlappen. Die Fangzähne sind spitz und nach hinten gekrümmt. Jetzt haben auch die obern Pd_2 das Zahnfleisch durchstossen. Die Pd_3 im Ober- und Unterkiefer und die Pd_1 im Unterkiefer zeigen scharfe Zacken. Beim Vorstehhundbastard Nr. 55 (44 Tage) sind auch die obern Pd_1 durchgebrochen. Der 53-tägige Vorstehhundbastard Nr. 56 besitzt bereits ein vollständiges Milchgebiss.

Die Speiseröhre verläuft auch hier in der üblichen Weise. Der Magen erscheint kräftig bemuskelt und tritt je nach Füllungsgrad mehr oder weniger zwischen Leber und Milz hervor. Bei den 26-tägigen Deutschen Schäferhunden Nr. 51 und 52 reicht er noch nicht bis zur ventralen

Bauchwand, und bis zu 44 Tagen (Vorstehhundbastard Nr. 55) liegt seine Pars pylorica extrathorakal. Erst beim Vorstehhundbastard Nr. 56 (53 Tage) beschränkt er sich auf den intrathorakalen Bauchraum. Das Darmkonvolut beansprucht nun einen grössern Teil der Bauchhöhle. Im Gekröse zeigen sich die typischen Fetteinlagerungen.

Die Leber erstreckt sich, den Rippenbogen ventral noch deutlich überragend, bis zum Nabel. Rechts reicht sie etwas weiter dorsalwärts als links. Die Bauchspeicheldrüse zeigt keine Besonderheiten. Das grosse Netz ist stark nach rechts und hinten vorgestossen und überdeckt nun das Darmkonvolut wie beim erwachsenen Hund.

b) A t m u n g s o r g a n e

Der Atmungsapparat zeigt keine für diese Altersstufe typischen Besonderheiten.

c) H a r n o r g a n e

Die 4 bis 4.5 mm langen und 2.7 bis 3.2 mm breiten Nieren haben sich stärker bauchhöhlenwärts vorgewölbt. Der kraniale Pol liegt im letzten Interkostalraum; die rechte Niere etwas weiter vorne. Die Harnleiter sind sehr deutlich sichtbar. Die Blase hat sich stark nach hinten zurückgezogen und steht nur noch durch das Ligamentum medianum mit dem Nabelgebiet in Verbindung.

d) G e s c h l e c h t s o r g a n e

Die Hoden sind beim 26-tägigen Deutschen Schäfer Nr. 52 9 mm lang und 4 mm breit, haben den Grund des Processus vaginalis erreicht und damit den Descensus abgeschlossen. Der sehr gut ausgebildete Nebenhoden erscheint deutlich länger als der Hoden und sitzt diesem wie eine Kappe auf. Der 4 cm lange Präputialsack ist innen stark gefaltet. Der Penis besitzt eine Länge von 2,5 cm und wirkt relativ breit. Dagegen ist das Skrotum noch nicht ausgebildet.

Die Eierstöcke der Individuen dieser Gruppe sind annähernd gleich gross: ca. 13 mm lang und 8 mm dick. Diejenigen des Schäferwelpen Nr. 51 (26 Tage) sind länglich oval. Bei den andern Tieren werden sie allmählich walzenförmig. Die kranialen Keimdrüsenbänder sind noch vor-

handen und ziehen über die Nieren hinweg zum Zwerchfell. Selbst beim 53-tägigen Vorstehhundbastard Nr. 56 sind sie noch bis zum Ansatz deutlich feststellbar. Die Hinterschen Leitbänder enden in den Processus vaginales, die wiederum bei männlichen und weiblichen Individuen auftreten. Die Uterushörner haben Zündholzdicke angenommen. Der Scheidenvorhof fällt auch hier sehr stark nach hinten unten ab, und die Klitoris ist auffallend gross.

e) Endokrine Organe

Die Schilddrüsen sind auch in diesem Alter gut entwickelt. Die einzelnen Lappen variieren von 14 bis 20 mm in der Länge und in der Breite von 4 bis 10 mm. Von den sechs Individuen dieser Gruppe besitzen zwei einen drüsigen, zwei einen bindegewebigen und zwei überhaupt keinen Isthmus. Bei einem Welpen ist der rechte Lappen grösser.

Die Epithelkörperchen erreichen fast Stecknadelkopfgrosse.

Die Thymusdrüse nimmt noch die ganze ventrale Partie des präkardialen Brustraums ein, wird aber bei den älteren Tieren bereits verhältnismässig kleiner.

Die ungefähr erbsengrossen, aber abgeplatteten Nebennieren schmiegen sich dem vordern Rand der Nieren an.

f) Kreislauforgane

Das Herz hat sich kräftig entwickelt und nimmt einen grossen Teil des Brustraums ein (2. oder 3. bis 3. Interkostalraum). Die Herzachse richtet sich allmählich auf. Bei den 26-tägigen Welpen (Nr. 51 und 52) würde ihre Verlängerung nach oben auf den 2., mit 53 Tagen (Welp Nr. 56) auf den 4. Brustwirbel stossen. Auf dem Herzbeutel hat sich bereits Fett abgelagert. Das Ligamentum phrenico-pericardiacum ist gut ausgebildet.

Die Milz besitzt nun annähernd die für den Hund typische Stiefelform und erscheint etwas steiler gestellt, aber die ganze distale Hälfte liegt immer noch extrathorakal.

Der Ductus arteriosus Botalli wandelt sich zum Ligamentum arteriosum um.

Von der Vena und den Arteriae umbilicales blieben nur noch die zum Nabel ziehenden Bänder der Leber und der Blase übrig.

Die distalen Teile der Vasa vitellina sind ganz verschwunden. Ihre Ueberreste enden frei zwischen den Darmschlingen und können nun mit Recht als Appendices mesoduodeni und mesoilei bezeichnet werden.

4. Zusammenfassung

Wie zu erwarten, zeigen die innern Organe in der letzten Trächtigkeitswoche noch eine Reihe ausgesprochen foetaler Merkmale wie Ductus arteriosus, Aa. und V. umbilicales, Vasa vitellina, foetale Atelektase der Lungenflügel, grosse Leber, die rechts noch weiter kaudalwärts reicht, Verbindung der Blase mit dem Nabel durch den Urachus und intraabdominale Lage der Hoden.

Daneben sind einige andere Besonderheiten hervorzuheben. Die Zunge ist sehr gross und auf ihren aufgekrempelten vorderen Seitenrändern sitzen feine, stäbchenförmige Papillen (Papillae rhabdiformes, *de Beaux*, l. c.). Die Backzahnverdickungen im Ober- und Unterkiefer sind ebenfalls mit Zöttchen besetzt oder höckerig beschaffen und bilden mit der Zunge zusammen einen sehr guten seitlichen Schluss des Cavum oris proprium. Ferner ist der dem Darmkonvolut eingeräumte Platz in der Bauchhöhle noch verhältnismässig klein: das grosse Netz besitzt bei weitem noch nicht die erwartete Ausdehnung, sondern kommt erst als schmaler Saum hinter dem Magen zum Vorschein. Die Nieren liegen noch ziemlich weit hinten (im Bereich des 2. bis 5. Lendenwirbels).

Auch in den beiden ersten Lebenswochen finden sich noch einzelne foetale Merkmale. Obschon der Urachus verödet, reicht die Harnblase immer noch bis zum Nabel und zeigt erst bei den älteren Welpen (9 und 14 Tage) Tendenz, sich von ihm zu lösen. Die spezifischen Gefässe des Embryonalkreislaufs (Ductus arteriosus, Aa. und V. umbilicales und Vasa vitellina) sind ausser Funktion gesetzt. Um so mehr überrascht es, dass sogar A. und V. vitellina noch mit 14 Tagen in ihrem ganzen Verlauf feststellbar sind.

Der seitliche Schluss des Cavum oris proprium hat sich inzwischen verbessert und die Leber ist rechts etwas mehr nach vorne gerückt. Hingegen erscheint das grosse Netz immer noch klein und liegt vorwiegend links. Die Hoden sind durch den Anulus vaginalis getreten, der Scheidenvorhof fällt stark nach hinten ab, die Thymusdrüse ist gut entwickelt, die

Schilddrüse zeichnet sich durch beträchtliche individuelle Grössenunterschiede aus und das Herz beginnt seine typische ründliche Form anzunehmen.

Wesentliche Entwicklungsfortschritte zeigen sich aber auch bei den innern Organen erst in der dritten bis achten Lebenswoche.

In dieser Zeit erfolgt der Durchbruch des Milchgebisses. Das gresse Netz wächst stark nach hinten aus und umfasst schliesslich das Darmkonvolut in der üblichen Weise. Die Harnblase zieht sich weiter zurück und steht nur noch durch das Ligamentum medianum mit dem Nabel in Verbindung. Der Hodenabstieg ist abgeschlossen, obschon beim ältesten meiner männlichen Welpen (26 Tage) noch kein Skrotum vorhanden ist. Die Thymusdrüse beginnt sich zurückzubilden, der Ductus arteriosus wird zum Ligamentum arteriosum und die Ueberreste der Dottersackgefässe enden nun als Appendix mesoduodeni (Vene) und mesoilei (Arterie) frei zwischen den Darmschlingen.

VII. Biomorphologische Schlussbetrachtung

Es ist naheliegend, dass sich im Laufe einer rein morphologischen Arbeit mehr und mehr der Wunsch aufdrängt, die Beziehungen der erhobenen Befunde zur funktionellen Seite kennenzulernen und sie einmal auf ihre biologische Wertigkeit hin näher zu prüfen: bildet doch die bauliche Beschaffenheit eines Organismus nach wie vor die primäre Grundlage für die Auseinandersetzung mit der Umwelt.

Die geeignetste Basis dazu bieten die eingangs erwähnten Abhandlungen *Baeges* (1933) und *Menzels* (1937), die uns äusserst wertvolle Einblicke in die Entwicklung der Verhaltensweise junger Hunde in den ersten Lebensmonaten vermitteln und so meine morphologischen Befunde schön ergänzen.

Werfen wir also mit diesen Autoren einen Blick in eine Wurfkiste: Als unbeholfene, kleine Kerlchen liegen die neugeborenen Welpen meist auf dem Bauch oder in Seitenlage und verschlafen den grössten Teil der Zeit. Dieser Dauerschlaf wird nur vom Saugen unterbrochen. Eigenartig kriechend gelangen sie zum Gesäuge. Hin und wieder ertönt ein Laut des Behagens oder ein leises Winseln, dann und wann werden die Ueberreste des Verdauten entleert. Sonst ereignet sich noch kaum etwas von Bedeutung.

Bei diesem Kriechen bewerkstelligen die Vorderextremitäten die Hauptarbeit, und der schwer auf dem Boden aufliegende Kopf wird vor allem zum Abstemmen verwendet.

Mit diesen Beobachtungen stimmen auch meine anatomischen Befunde weitgehend überein. Die rein vegetativen Organe: Verdauungs-, Atmungs-, Harn- und Kreislaufapparat sowie die endokrinen Drüsen sind bereits funktionstüchtig ausgebildet, ja, zum Teil den besonderen Aufgaben spezifisch angepasst (z. B. die Zungen- und Kieferform, wie auch die Backen- und Kaumuskulatur dem Sauggeschäft). Dagegen sind die Werkzeuge zur Auseinandersetzung mit der Umwelt: Skelett, Skelettmuskulatur, höhere

Sinnesorgane (Auge und Ohr) sowie wahrscheinlich auch das Zentralnervensystem noch recht unvollkommen entwickelt. Der Umweltkontakt muss sich daher auf die unmittelbarste Umgebung, auf das Nest, die Geschwister und das Muttertier beschränken, also darauf, was mit Hilfe des Tast-, Geruch- und Geschmacksinnes wahrgenommen werden kann. In dieser Lebensperiode ersetzt jedoch die Fürsorge der Mutter den mangelhaften Entwicklungsgrad der an sich hilflosen Welpen. Zum Kampf um den Lebensquell, das Gesäuge, sind sie aber trotzdem schon recht gut ausgerüstet: gestattet ihnen doch die relativ sehr kräftige Vordergliedmassen-, Schultergürtel-, Hals- und Nackenmuskulatur sich, wenn auch nur kriechend, an die Zitzen heranzuarbeiten und sich dabei gegen schwächere Konkurrenten erfolgreich zu behaupten.

Mit dem Öffnen der Lidspalten und des äusseren Gehörganges gegen Ende der zweiten Lebenswoche beginnt sich die Umwelt zu bereichern. Deutliches Sehen konnte allerdings erst von der dritten Woche an beobachtet werden. Nach diesem Zeitpunkt lösen nun die visuellen Reize bestimmte Verhaltensweisen aus, die als allgemeine Interessenahme an der Umgebung gedeutet werden dürfen. Leider besitzen wir ja keine genaueren Anhaltspunkte über die Funktionstüchtigkeit des Welpenauges, und es muss dahingestellt bleiben, ob die ersten optischen Reize nicht schon wahrgenommen werden, bevor es zu einer Apperzeption und damit schliesslich zu ihrer Auswertung kommt. Hervorgehoben zu werden verdient die Feststellung, dass schon in diesem Alter bewegte Objekte früher das Interesse erwecken und anscheinend auch besser gesehen werden als ruhende Gegenstände.

Sicheres Hören konnte am 15. bis 16. Tage beobachtet werden. Das Ohrenspitzen, diese typische Reaktion auf akustische Reize, wurde im selben Alter erstmals festgestellt. In die gleiche Zeit fällt auch die kräftigere Entwicklung der Aurikularmuskeln, die vorher nur sehr zart angelegt waren und in der ersten Lebenswoche, selbst wenn die spezifischen Reize apperzipiert worden wären, noch kaum hätten gebraucht werden können.

Die Differenzierung verschiedener akustischer Wahrnehmungen verlangt bereits höhere psychische Leistungen. Wenn beispielsweise Schlüsselschlagen grösseres Interesse erweckt als andere Geräusche, und unter Umständen sogar wesentlich intensivere Reize überhaupt kaum beachtet

werden, dann hängt dies nicht mehr mit der morphologischen Ausbildung des Gehörorgans, sondern mit der psychischen Entwicklungsstufe zusammen. Ein offensichtlich lustbetontes auslösendes Moment kann eben als Glied einer Instinkt-Dressurverschränkung (*Lorenz*, 1935) Handlungsweisen bedingen, die, rein morphologisch betrachtet, unerwartet erscheinen. Soviel lässt sich wohl sagen, obwohl wir, wie auch *Seiferle* (1949) betont, über das subjektive Erleben eines Tieres nie restlos Auskunft erhalten werden.

Eine sinnvolle Anpassung an die Lebensweise der neugeborenen Welpen stellt auch das starke Abfallen des Scheidenvorhofes dar, da während der ersten beiden Lebenswochen der Harn, wie übrigens auch der Kot, noch unabhängig von einer bestimmten Körperhaltung abgesetzt wird. Auch später erweist sich diese Einrichtung bei den sehr häufigen Harnentleerungen in der typischen, halb sitzenden Stellung mit tiefgebeugten Kniewinkeln als sehr zweckmässig. Dasselbe gilt für die senkrecht nach unten mündende Präputialöffnung, wie sie in den ersten Lebenstagen anzutreffen ist.

Auch die von *de Beaux* (l. c.) als vorübergehende Foetalgebilde beschriebenen Papillae rhabdiformes an den Zungenrändern und die zöttchenförmigen Erhebungen auf den Backzahnverdickungen sind wohl als spezifische Anpassungen an die Saugperiode aufzufassen. Die Arbeit der kräftigen Backenmuskeln wird durch den so entstehenden guten seitlichen Abschluss des Cavum oris proprium beim Saugen sicher unterstützt. *De Beaux* vermutet, die Papillae rhabdiformes hätten vielleicht die besondere Aufgabe, die kleinen Vor- und Rückwärtsbewegungen der Zunge zu erleichtern, ohne dass ihr Kontakt mit dem Gaumen des Säuglings und der Zitze der Mutter gelockert zu werden brauche. Auf jeden Fall handelt es sich hier um typisch transitorische Bildungen der Jugendform im Sinne *Portmanns* (1938).

Erst in der dritten Lebenswoche sind die Ossifikationsprozesse, wie unsere Röntgenbilder gezeigt haben, soweit fortgeschritten, dass die vier Gliedmassen den relativ schweren Rumpf zu tragen und über den Boden zu erheben vermögen, so dass aus der primitiven Kriechbewegung nun ein — wenn auch vorerst noch recht unsicheres — Schreiten werden kann. Damit parallel geht auch die weitere Differenzierung und Kräftigung der Skelettmuskulatur. Und tatsächlich wissen auch *Menzels* (l. c.)

und *Baege* (l. c.) zu berichten, dass ein einigermaßen sicheres Laufen zum erstenmal in der dritten Lebenswoche beobachtet werden konnte.

Nun haben aber ihre Untersuchungen sehr schön gezeigt, dass gerade bei den Wirkorganen zur Auseinandersetzung mit der Umwelt die Erreichung des funktionstüchtigen Entwicklungsgrades nicht notwendigerweise unmittelbar von der Wirkungsentfaltung begleitet zu sein braucht. So erheben sich schwächliche Tiere erfahrungsgemäss später auf ihre vier Läufe als normal entwickelte. Bei Welpen einer von Natur aus zurückhaltenden und eher ängstlichen Rasse entwickeln sich die Lebensfunktionen allgemein langsamer als bei «geborenen Optimisten». Auch die Menge und die Intensität der Umweltreize haben einen grossen Einfluss. Die ersten Kletterversuche, z. B., werden nicht unternommen, sobald die Glieder es gestatten, sondern erst, «wenn irgend ein innerer oder äusserer Antriebsreiz den Welpen veranlasst, die bereits gebrauchsfähig gewordene Funktion seines Bewegungsapparates zu benützen». (*Menzel*, l. c.). Die Erlangung der Gebrauchsfähigkeit des Bewegungsapparates äussert sich somit nicht durch sofortiges Ausüben der entsprechenden Funktion, sondern stellt einfach die *Conditio sine qua non* dazu dar.

Psychologisch interessant ist auch das vorübergehende Auftreten von Laufhemmungen, wie man sie oft bei Welpen beobachten kann, die in eine neue, ihnen unbekannte Umgebung versetzt werden. Diese Erscheinung hat offensichtlich nichts mit einem physiologischen Unvermögen zu tun. Ihr liegt aber nicht ein Mangel, sondern vielmehr ein Uebermass an Reizen zugrunde.

Sobald nun die Jungwelpen ihren Bewegungsapparat einigermaßen zu beherrschen gelernt haben, beginnen sie ihn während der immer länger werdenden Wachperioden durch allerlei spielerische Betätigungen und Balgereien mit den Wurfgeschwistern ausgiebig zu üben. Dadurch nimmt die Geschicklichkeit ihrer Bewegungen rasch zu.

In der vierten Lebenswoche kann z. B. bereits aus dem Verhalten auf das Geschlecht geschlossen werden, indem die Rüden halb stehend urinieren und sich dabei von der 7. bis 8. Woche an oftmals neben eine Wand, die Wurfkiste oder einen andern festen Gegenstand stellen, ohne jedoch das Bein zu heben, was *Menzels* (l. c.) als «Vorahnung des spätern Zeremoniells» bezeichnen.

Wie die vorliegende Untersuchung gezeigt hat, fällt also der funktions-

tüchtige Ausbau des Bewegungsapparates, der Sinnesorgane und damit offenbar auch des Zentralnervensystems (was aber erst noch untersucht werden muss!) mit der Zeit der stürmischen Umwelteroberung und der nun einsetzenden Prägung des art- und individualtypischen Verhaltens zusammen. Diese morphologisch und psychologisch gleich stürmische Entwicklungsperiode des Junghundes umfasst die Zeit von der dritten Woche bis gegen Ende des zweiten Monats.

Das Hauptcharakteristikum der ersten postfoetalen Lebenszeit des Hundes ist also das im anatomischen Bau wie im Verhalten gleich deutlich zum Ausdruck kommende Nesthockertum.

Portmann (1938) bezeichnet die Nesthocker-Jungen unter den Vögeln als Lebewesen mit offenkundiger Unselbständigkeit, deren Gestalt für sich allein betrachtet eigentlich gar nicht zur Umgebung ihrer Art passt. Erst wenn man Jung- und Altvogel zu einer überindividuellen Einheit zusammenfasst, fügen sich die unharmonischen Merkmale des Einzelwesens harmonisch ins ganze System ein.

Dies trifft auch für unsere Welpen zu; denn erst die hochgradig spezialisierten Brutpflegeinstinkte der Hündin sichern das Fortkommen dieser an sich noch nicht lebensfähigen, hilflosen Wesen und kompensieren so im Sinne *Portmanns* (1938) das Missverhältnis zwischen ihrer Entwicklungsstufe und den Anforderungen des Lebensraumes.

Meine Untersuchungen haben also gezeigt, dass die Entwicklung des Junghundes in den ersten beiden Lebenswochen nicht wesentlich anders verläuft als kurz vor der Geburt. Wie damals spielen sich die Entwicklungsprozesse auch jetzt noch ziemlich gleichförmig und träge ab, um sich dann aber von der dritten Woche an plötzlich fast zu überstürzen, d. h. sich so zu verhalten, wie wenn Versäumtes nachgeholt werden müsste.

Somit lässt sich das auf Grund der Verhaltensweise aufgestellte *Menzelsche* Einteilungsschema zur nähern Charakterisierung der verschiedenen Entwicklungsstufen junger Hunde tatsächlich auch von der morphologischen Seite her durchaus begründen. Wenn also die beiden ersten Lebenswochen des Junghundes von *Menzels* als «rein vegetative Periode» und die dritte bis sechste Lebenswoche als «eruptives Stadium» und «Zeit des Erwachens der ersten Umweltreaktion» bezeichnet werden, vermag ich dieser treffenden Umschreibung der beiden ersten Entwicklungsstappen des Welpen auch auf Grund meiner anatomischen Befunde nur beizupflichten.

VIII. Schlusszusammenfassung

An einigen Hundefoeten der letzten Trächtigkeitswoche und hundert Welpen der ersten beiden Lebensmonate wurden in der vorliegenden Arbeit die äussere Erscheinung (allgemeine Körperform, natürliche Körperöffnungen und Haarkleid), der Ossifikationsgrad des Skeletts, die Ausbildung der Muskulatur und die Topographie der innern Organe untersucht. Zusammenfassungen der wesentlichen morphologischen Befunde finden sich am Schluss der einzelnen Abschnitte. In einem letzten Kapitel wird auf die Beziehungen zur funktionellen Seite hingewiesen. Dabei konnte gezeigt werden, dass die von *Menzels* (l. c.) auf Grund der Verhaltensweise aufgestellte Einteilung in verschiedene Entwicklungsstufen (vgl. p. 11), tatsächlich auch morphologisch begründet ist.

In den ersten beiden Lebenswochen fiel vor allem die unfertige Ausbildung jener Organe auf, die den Kontakt mit der Umwelt zu vermitteln haben. Die ganze äussere Erscheinung, vorab die fest verschlossenen Augenlider und Ohröffnungen, sowie der geringe Entwicklungsgrad des Skelettsystems lassen in dieser Periode deutlich den Nesthocker erkennen. Auch die von der Rassenzugehörigkeit weitgehend unabhängige Uniformität der allgemeinen Körperform scheint mir für diese Entwicklungsstufe typisch. Einzig Nachkommen extrem brachycephaler Rassen sind durch einen besonders deutlichen Stop ausgezeichnet, während die Welpen dolichocephaler Herkunft noch verhältnismässig kurze Köpfe besitzen und nur mit der geraden Stirnmasenlinie ihre spätere Langschädligkeit andeuten.

Mit der dritten Woche setzen dann sprunghaft rasch die wichtigsten postfoetalen Entwicklungsprozesse ein, die das unfertige Nestjunge zum typischen Jungwelpen werden lassen. Die Skelettanlage, das Muskelsystem, die innern Organe, besonders deren Lage, sowie vor allem die äussere Erscheinung haben sich in dieser verhältnismässig kurzen Zeit so stark verändert, dass die nun bereits gut entwickelten Welpen am Ende des

zweiten Lebensmonates selbständig lebensfähig sind und auch schon den ausgesprochen rassentypischen Habitus besitzen.

Es ist mir eine grosse Freude und ein aufrichtiges Bedürfnis, meinem verehrten, lieben Chef, Herrn Professor Dr. E. Seiferle, für die Ueberlassung des Themas, die Anregungen und Aufmunterungen während der Arbeit, sowie ganz besonders für all das, was er mir im Laufe des Studiums mitgegeben hat, herzlich zu danken.

Herrn P. D. Dr. Höfliger schulde ich grossen Dank für das Sammeln der Welpen und die zahlreichen, nicht immer leicht zu beschaffenden Angaben über deren Abstammung und Alter.

Herrn C. C. Kuenzle gebührt ein besonderer Dank. In uneigennütziger Arbeit zeichnete er die klaren Haarstrichdarstellungen und die sehr gut gelungenen topographischen Abbildungen.

Auch Herrn A. Mahler möchte ich für die meisterhaften Photographien und die Beschriftung der Abbildungen bestens danken.

Literaturverzeichnis

- Allen W.*: Omphalo-mesenteric Remains in Mammals. J. of Anat. and Physiol. 17, 1883. — *Baese B.*: Zur Entwicklung der Verhaltensweise junger Hunde in den ersten drei Lebensmonaten. Ztschr. f. Hundeforsch. 3, 1933. — *Baum H.*: Die Thymusdrüse des Hundes. Deut. Ztschr. f. Tiermed. 17, 1891. — *Baum Zietzschmann*: Anatomie des Hundes. Berlin, 1936. — *de Beaux O.*: Studien über neugeborene Säugetiere (äussere Form). Kap. XI. *Lycaon pictus lupinus* x *Lycaon pictus venaticus*. Zool. Jahrb. 47, 1924. — *Becker A.*: Das postembryonale Wachstum des Deutschen Schäferhundschrädel. Arch. f. Nat.gesch. Abt. A. 89, 1923. — *Benesch F.*: Die Zangen- geburt beim Hund. Wien. Tierärztl. M.schr. 16, 1929. — *Biedermann W.*: Vergleichende Physiologie des Integuments der Wirbeltiere. Vierter Teil. Das Haarkleid der Säugetiere. Erg. d. Biol. 4, 1928. — *Bonnet R.*: Beitrag zur Embryologie des Hundes. Anat. Hefte 20, 1903. — *Broman I.*: Ueber das Schicksal der Vasa vitellina bei den Säugetieren. Erg. Anat. 21, 1913. — *Dexter F.*: On the vitelline vein of the cat. Amer. J. of Anat. 1, 1902. — *Dreus M.*: Ueber Ossifikationsvorgänge am Katzen- und Hundeschädel. Morphol. Jahrb. 73, 1934. — *Ellenberger-Baum*: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin, 1943. — *Flower W. H.*: On the composition of the carpus of the dog. J. of Anat. and Physiol. 6, 1872. — *Harms C.*: Ein viertes Knochenpaar am Becken des Hundes und der Katze. W.schr. f. Tierheilk. u. Viehz. 14, 1870. — *Heller O.*: Beitrag zur makroskopischen Anatomie der Schilddrüse von Hund und Katze, insbesondere zur Kenntnis der Mass- und Gewichtsverhältnisse und des Isthmus. Morphol. Jahrb. 70, 1932. — *Hérout E.*: De l'accroissement pondéral et statural du chien. Diss. Lyon 1930. — *Keller K.*: Das Gewichtsverhältnis zwischen Mutter und neugeborenen Jungen beim Hund. Wien. tierärztl. M.schr. 2, 1915. — *Keller K.*: Geburtshilfe bei den kleinen Haustieren. Berlin Wien, 1928. — *Krölling O.*: Embryonalwachstum; in Stang und Wirth. Tierheilk. u. Tierz. 3, 1927. — *Krüger W.*: Die vergleichende Entwicklungsgeschichte im Dienste der Lösung des Homologisierungproblems an den Darm- und Gekrösabschnitten des Menschen und einiger Haussäugetiere (Hund, Katze, Pferd, Schwein und Wiederkäuer). Ztschr. f. Anat. u. Entw.gesch. 90, 1929. — *Küpfer M. u. Schinz H. R.*: Beitrag zur Kenntnis der Skelettbildung bei domestizierten Säugetieren auf Grund röntgenologischer Untersuchungen. Anlage des Knochenskeletts der Vorder- und Hintergliedmassen des Hausrindes. Denkschr. d. Schw. Naturf. Ges. 59, 1923. — *Küpfer M.*: Beiträge zum Modus der Ossifikationsvorgänge in der Anlage des Extremitätenskeletts bei den Equiden. Denkschr. d. Schw. Naturf. Ges. 67, 1931. — *Latimer H. B.*: The prenatal growth of the cat. IX. The ponderal growth of the hypophysis, thyroid, thymus and suprarenal gland. Growth 3, 1939; XII. The weight of the heart in the fetal and the adult cat. Growth 6, 1942; XIII. The weights of the lungs, trachea and larynx in the fetal and the adult cat. Growth 7, 1943; XIV. The weight of the skeleton in the fetal and in the adult cat. Growth 8, 1944; XV. The weight of the

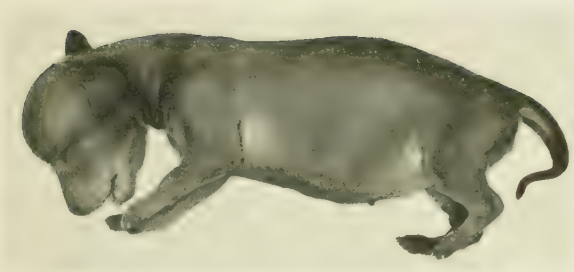
musculature in the fetal and in the adult cat. Growth 8, 1944. — *Lebedinsky N. G.*: Ueber den Rest der Epiphysenscheiben im Epistropheus junger Säugetiere. Anat. Anz. 38, 1911. — *Lesbre F.-X.*: Contribution à l'étude de l'ossification du squelette des mammifères domestiques. Annal. soc. agric. de Lyon 5, 1897. — *Lesbre F.-X.*: Précis d'Anatomie comparée des Animaux domestiques. Paris, 1922. — *Lorenz K.*: Der Kumpen in der Umwelt des Vogels. J. f. Ornithol. 83, 1935. — *Ludwig E.*: Morphologie und Morphogenese des Haarstrichs. Ztschr. f. Anat. u. Entw.gesch. 62, 1921. — *Luschka H.*: Die Anatomie des Menschen. Bd. 2. Tübingen, 1863 (zit. n. Bromann, l. c.). — *de Meijere J. C. H.*: Ueber die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung. Morphol. Jahrb. 21, 1894. — *Menzel R. u. R.*: Welpen und Umwelt. Kleintier u. Pelztier 13, 1937. — *Nagel W. u. Neumann W.*: Graviditätsfeststellung mittels Röntgenstrahlen beim Hunde. Berl. tierärztl. W.schr. 42, 1926. — *Pommer A. u. Yrjänäinen P.*: Röntgendiagnostik der Trächtigkeit beim Hunde. Wien. tierärztl. M.schr. 17, 1930. — *Portmann A.*: Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung der Vögel. Rev. suisse de Zool. 45, 1938. — *Portmann A.*: Die Tiergestalt. Basel, 1948. — *Retterer E. et Lelièvre A.*: Connexions et développement de l'appareil hyoïdien du chien. Compt. rend. soc. biol. 68, 1910. — *Schaeffer H.*: Die Ossifikationsvorgänge im Gliedmassenskelett der Hauskatze. Morphol. Jahrb. 70, 1932. — *Schaeffer H.*: Die Ossifikationsvorgänge im Gliedmassenskelett des Hundes. Morphol. Jahrb. 74, 1934. — *Schinz H. R. u. Zangerl R.*: Beiträge zur Osteogenese des Knochensystems beim Haushuhn, bei der Haustaube und beim Haubensteissfuss. Denkschr. d. Schw. Naturf. Ges. 72, 1937. — *Schinz H. R.*: Was ist nun eigentlich das Metacarpale I? Schw. Med. W.schr. 74, 1944. — *Schmitt F.*: Ueber das postembryonale Wachstum des Schädels verschiedener Hunderassen. Arch. f. Nat.gesch. I. Bd. 69, 1903. — *Seiferle E.*: Atavismus und Polydaktylie der hyperdaktylen Hinterpfoten des Haushundes. Morphol. Jahrb. 57, 1927. — *Seiferle E. u. Meyer L.*: Das Normalgebiss des Deutschen Schäferhundes in verschiedenen Altersstufen. Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. Zürich 87, 1942. — *Seiferle E.*: Kleine Hundekunde. Rüschlikon-Zürich, 1949. — *Siegel R.*: Anatomische Untersuchungen über die Haut des Hundes. Diss. Dresden, 1907. — *Skoda K.*: Studien über Lageanomalien der Hoden des Hundes, deren Ursachen und Folgen. Arch. f. Tierhilk. 39, 1913. — *Sommer O.*: Untersuchungen über die Wachstumsvorgänge am Hundeskelett. Diss. Hohenheim, 1931. — *Wanke W.*: Das anatomische Verhalten des Peritoneums in verschiedenen Altersstufen des Hundes. Diss. Wien, 1922 (zit. n. Krüger, l. c.). — *Zietzschmann O.*: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. Berlin, 1924.

CURRICULUM VITAE

Am 29. März 1927 wurde ich in meiner Vaterstadt Frauenfeld geboren und besuchte dort die Primar- und die Kantonsschule. Matura Typ B im Juni 1945. Die naturwissenschaftliche Prüfung bestand ich im folgenden Herbst an der Universität Genf, immatrikulierte mich dann für das eigentliche Fachstudium an der Universität Zürich und absolvierte die anatomisch-physiologische Prüfung im März 1948 und die Fachprüfung im Juli 1950.

Nach dem Staatsexamen war ich neben einigen Vertretungen mit der Ausarbeitung der vorliegenden Arbeit beschäftigt. Seit dem 15. Oktober 1951 bin ich Assistent des Veterinär-anatomischen Institutes der Universität Zürich. In diesem Wintersemester wurde mir auch ermöglicht, am Anatomischen Institut der Universität Basel den Gehirnkurs für Fortgeschrittene und Kliniker zu besuchen, wofür ich den Herren Prof. Dr. E. Ludwig, Prof. Dr. E. Seiferle und Dr. J. Klingler auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

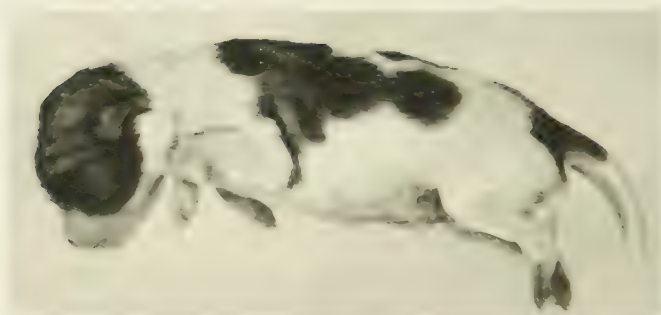
Tafeln



Tafel I a: 56 Tage alter weiblicher Dackeljoet Nr. 1 ($1\frac{1}{2}$ nat. Grösse): Unfertig-embryonale äussere Gestalt mit deutlich dominierendem Hirnschädel, langgestrecktem Rumpf und kurzen Gliedmassen. Die Lidspalten sind fest verschlossen. Die stecknadelkopfgrosse Erhebung, auf der die Pili sinuosi angulares sitzen, ist gut sichtbar.



Tafel I b: 2 Tage alter weiblicher Dackel Nr. 30 ($1\frac{1}{2}$ nat. Grösse): Auch hier fällt der rassenmässig noch recht indifferente Gesamthabitus auf. Die für diese Altersstufe typischen, breiten Pfoten mit den gut ausgebildeten Ballenpolstern und den scharfen Krallen sind besonders gut sichtbar. Auch die fest verschlossene Lidspalte und die in Reihen angeordneten Pili sinuosi labiales maxillares lassen sich deutlich feststellen.



Tafel II: 5 Tage alter männlicher Pekingesenbastard Nr. 43 ($1\frac{1}{2}$ nat. Grösse : Der typisch brachycephale Kopf, der verhältnismässig lange Rumpf und die ausgesprochen kurzen Gliedmassen lassen den Pekingeseinschlag erkennen.



Tafel III: Sechstägiger männlicher Greshound Nr. 10 (nat. Grösse): Für einen Vertreter einer extrem dolichocephalen Rasse wirkt der Kopf noch etwas kurz, dagegen zeigt die Stirnmasenlinie bereits das typische Windhundprofil, Rumpf und Gliedmassen sind kräftig entwickelt. Hier ist auch die fest verschlossene Ohröffnung sichtbar (vgl. auch Tafel VI).



Tafel IV: 14 Tage alter männlicher Kurasz Nr. 50 (1 ♂ nat. Grösse): Im kräftiggedrungenen Rumpf, der tiefen Brust, den breiten Pfoten und der langen, weichen und dichten Behaarung vom weissen Farb- kommen die Rassenmerkmale schon gut zum Ausdruck.



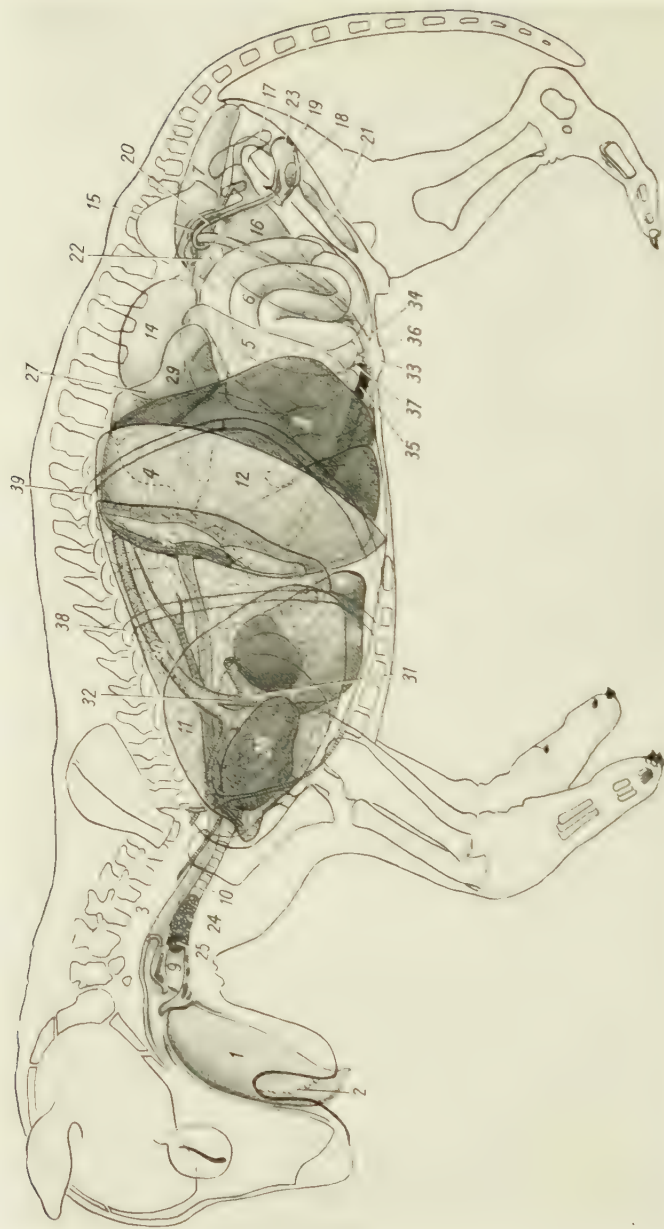
Tafel I: Muskulatur eines 3 Tage alten Welpen (Deutscher Schäfer Nr. 31, ²/₃ nat. Grösse): Die gut isolierbaren Schulter- und Nackenmuskeln erscheinen gegenüber der Hintergliedmassenmuskulatur besonders kräftig entwickelt, die Rumpfmuskeln sind gut ausgebildet und am Kopf fällt neben dem M. masseter vor allem der M. buccinatorius durch seine Stärke auf



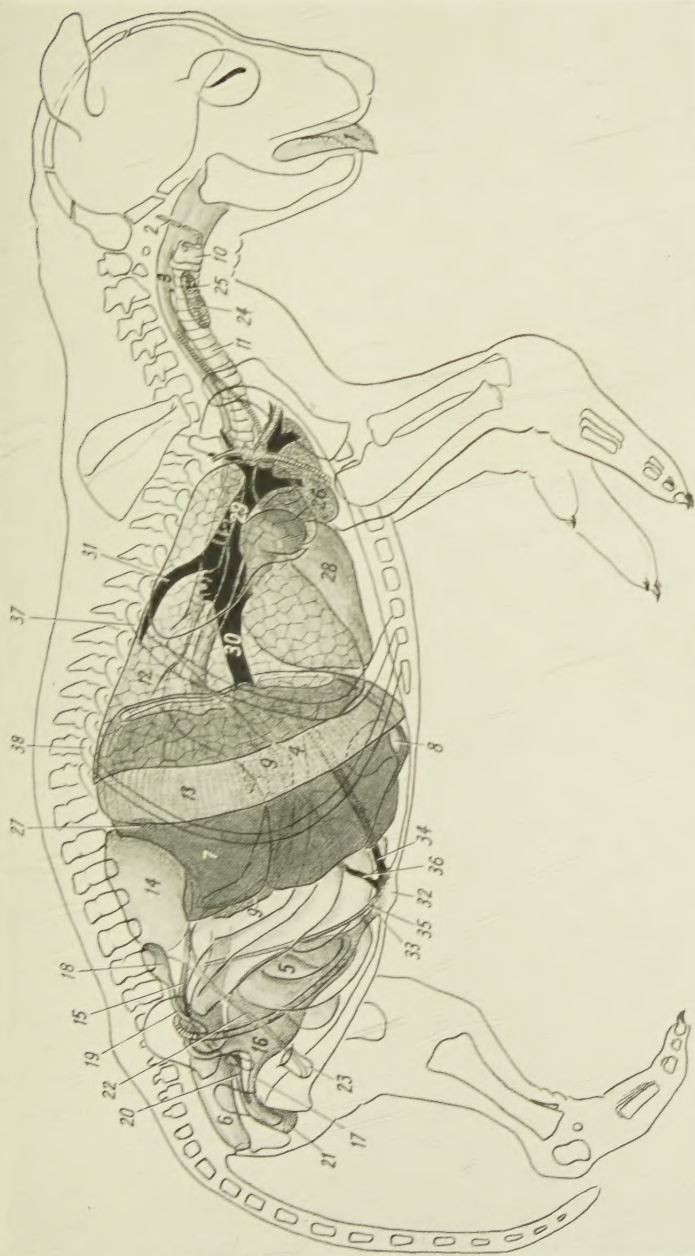
Tafel II: Vohautnahme des Kopfes eines belgischen Greyhounds (Welpen A₁, B₁, H₁ × nat., Grasse). Der äußere Gehörgang und die Lidspalte sind noch fest verschlossen. Am Ohrgrund sind die am Verschluss des Gehörgangs beteiligten Reste der Aurikularhöcker gut zu erkennen. Davor liegt das bei der Schilderung des Haartrichs erwähnte präaurikuläre Störungsfeld.



Tafel VII: Mundhöhle des Greyhoundwelpen Nr. 46 (Nahaufnahme, $1\frac{1}{2} \times \text{nat. Grösse}$): Die löffelförmige Gestalt der Zunge kommt deutlich zur Geltung, und die Papillae rhabdiformes sind an den seitlich stark aufgestülpten Rändern gut sichtbar. Die Tastaare treten aus dem übrigen Haarkleid hervor.



Tabel VIII: Halbschematische Darstellung der Topographie der innern Organe eines 1-tägigen männlichen Welpen ($\frac{1}{4}$ nat. Grösse): 1 Zunge, 2 Papillae rhabdiformes, 3 Speiseröhre, 4 Magenkonvolut, 5 grosses Netz, 6 Darmkonvolut, 7 Rektum, 8 Leber, 9 Kehlkopf, 10 Luftröhre, 11 Lunge (gefaltet), 12 Zwerchfell, 13 sein Centrum tendineum, 14 linke Niere, 15 Harnleiter, 16 Harnblase, 17 Harnröhre, 18 Hoden und 19 Nebenhoden im Processu vaginalis, 20 Samenleiter, 21 Penis, 22 kraniales und 23 kaudales Keimdrüsenband, 24 Schilddrüse, 25 Epithelkörperchen, 26 Thyroid, 27 Nebenniere, 28 Herz, 29 Milz, 30 Aorta descendens, 31 Stamm der A. pubonales, 32 in Rückbildung begriffener Ductus arteriosus, 33 Nabel, 34 Aa. und 35 V. umbilicales, 36 A. und 37 V. vitellina, 38 7. Rippe, 39 12. Rippe.



Tafel IX: Halbschematische Darstellung der Topographie der innern Organe eines 14-tägigen weiblichen Welpen ($\frac{3}{4}$ nat. Grösse): 1 Zunge, 2 Zungenbein, 3 Speiseröhre, 4 Duodenum, 5 Darmkonvolut, 6 Rektum, 7 Leber, 8 Gallenblase, 9 Pankreas, 10 Kehlkopf, 11 Trachea, 12 Lunge (gefäldert), 13 Zwerchfell, 14 rechte Niere, 15 Harnleiter, 16 Harnblase, 17 Harnröhre, 18 Eierstock, 19 rechtes Uterushorn, 20 Uteruskörper, 21 Scheidenvorhof, 22 kaudales Keimdrüsenband, 23 Processus vaginalis, 24 Schilddrüse, 25 Epithelkörperchen, 26 Thymus, 27 Nebenniere, 28 Herz, 29 V. cava cranialis, 30 V. cava caudalis, 31 V. azygos dextra, 32 Nabel, 33 Aa. und 34 V. umbilicales, 35 A. und 36 V. vitellina, 37 7. Rippe, 38 12. Rippe.

